LE HAUT-PARLEUR

RADIO *Électronique* TÉLÉVISION

Jean-Gabriel POINCIGNON Directeur-Fondateur



Lire dans ce numéro :

XXIII[e] Année
N° 806
Décembre 1947

Une performance sensationnelle

OUVRAGES TECHNIQUES

CATALOGUE GENERAL N° 15 (80 pages 135×210 mm, avec sommaires d'un millier d'ouvrages sélectionnés) CONTRE 15 fr. EN TIMBRES

MATHEMATIQUES SIMPLIFIEES POUR ABORDER L'ETUDE DE L'ELECTRICITE ET DE LA RADIO. Cet ouvrage est la reproduction du cours, qu'après de nombreuses années consacrées à la préparation des candidats aux services techniques des P.T.T. l'auteur a mis au point et a pu apprécier la grande efficacité. Elle a l'avantage de présenter d'une façon compréhensible à tous, les notions élémentaires d'arithmétique, d'algèbre et de trigonométrie que doivent s'assimiler tous ceux qui veulent entreprendre sérieusement l'étude théorique de l'électricité et de la radio. **165**

LES POSTES A GALENE et récepteurs cristaux modernes : germanium et silicium. Initiation à toute la théorie de la Radio par l'étude et la réalisation de postes à cristal modernes **111**

LA RADIO ? MAIS C'EST TRES SIMPLE. Tous les « pourquoi » et « parce que » de la Radio. Le meilleur ouvrage de vulgarisation **150**

THEORIE ET PRATIQUE DE LA RADIO-ELECTRICITE par L. Chrétien. L'ouvrage de technique générale le plus complet et le plus moderne, adopté par l'Ecole Centrale de T.S.F.
TOME 1 .... **260**
TOME 2 .... **320**
TOME 3 .... **400**
TOME 4 .... **260**

LA LECTURE AU SON DES SIGNAUX MORSE RENDUE FACILE. La meilleure méthode pour appr. le morse chez soi, sans professeur **60**

RADIO FORMULAIRE. Le plus complet et le plus moderne. Tous les symboles utilisés en Radio, les lois fondamentales de l'électricité, notions essentielles sur courants continu et alternatif, résistances, condensateurs, etc. Longueurs d'ondes et fréquences, circuits oscillants bobines d'inductance, changements de fréquence, caractéristiques et fonctions des lampes, filtres, transformateurs, acoustique, etc. Tableaux de renseignements divers. Alphabet Morse, rappels de notions de mathématiques, vocabulaire technique anglais, etc., etc... .... **150**

LE DEPANNAGE PAR L'IMAGE DES POSTES DE T.S.F. A CHANGEMENT DE FREQUENCE. Méthode logique et rapide pour la localisation des pannes et des remèdes à y apporter. Pannes silencieuses et bruits symptomatiques. Alignement et montages particuliers. **165**

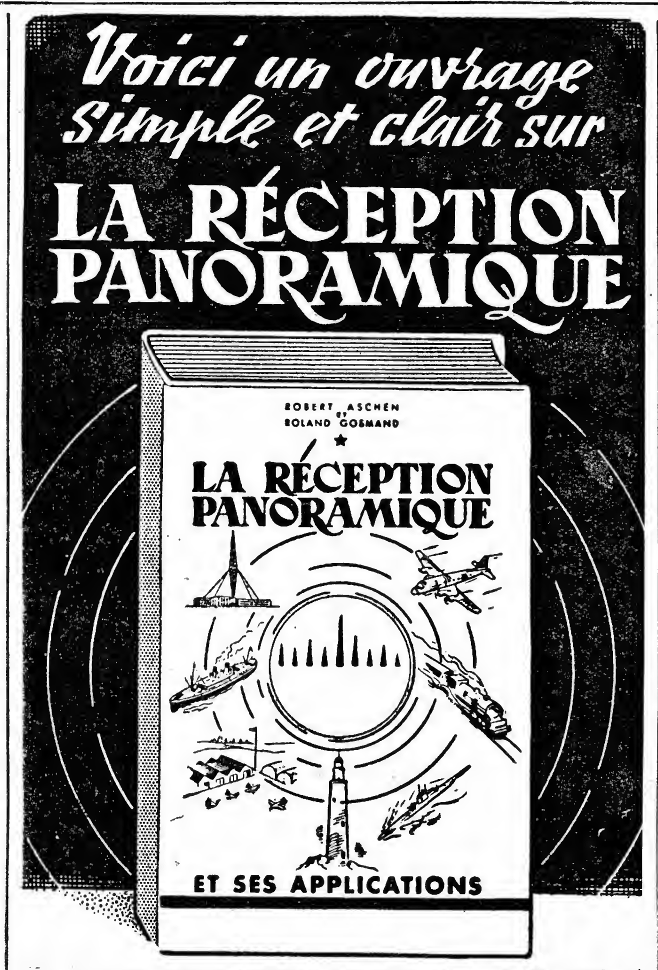
L'ART DU DEPANNAGE ET DE LA MISE AU POINT DES POSTES DE RADIO, 36e édition revue et corrigée avec un tableau et une table synoptique de dépannage **240**

LABORATOIRE RADIO. Le laboratoire dans son ensemble. Les mesures. Sources de tension. Instruments de mesure. Voltmètres électroniques Oscillographe cathodique. Etalons d'impédance. .. **300**

SCHEMATHEQUE 1940 (142 schémas commerc. à l'usage des dépanneurs). **200**

SCHEMATHEQUE DE TOUTE LA RADIO (suite de l'ouvrage précédent), 21 recueils différents, contenant chacun une vingtaine de schémas de récepteurs commerciaux. Prix du fascicule **50**
(La liste des récepteurs décrits se trouve dans notre catalogue, aucun renseignement à ce sujet par lettre).

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F. montages pratiques d'amplificateurs pour radio, microphones et pick-up utilisés dans les installations de sonorisation, public adress et cinéma. Puissances de 2 à 120 watts. **150**



CET OUVRAGE VOUS PERMETTRA DE VOUS FAMILIARISER AVEC LA TECHNIQUE DE LA « RECEPTION PANORAMIQUE » ET DE CONSTRUIRE VOUS-MEME, SELON LES DONNEES DE L'AUTEUR, UN RECEPTEUR A TUBE CATHODIQUE DONT VOUS TIREREZ UN PROFIT IMMEDIAT ET CERTAIN.
LA RECEPTION PANORAMIQUE OFFRE EN EFFET DE

MULTIPLES APPLICATIONS

parmi lesquelles :

- Possibilité de « voir » toutes les émissions fonctionnant dans une gamme donnée, y compris les signaux très faibles à partir d'un microvolt.
- Réglage de la modulation d'un émetteur O.C. en amplitude ou en fréquence sans autre appareil de mesure.
- Réglage des antennes.
- Etude de la propagation.
- Répartition des fréquences pour l'utilisation rationnelle d'une gamme de trafic.
- Vérification avant emploi des émetteurs et récepteurs sur O.C.
- L'analyse cinématique qui est une application de la réception panoramique et qui est à la base du dépannage moderne (station-service modèle décrit dans l'ouvrage).
- Toutes les mesures de fréquences.
- Alignement des récepteurs.
- Moyen de contrôle pour la mise au point d'une hétérodyne ou d'un générateur.
- Le récepteur panoramique peut servir de voltmètre à courant continu.
- Observation de la fréquence d'un signal ou de son amplification et ceci dans tous les domaines.
- Et un grand nombre d'applications industrielles : goniométrie, balisage, bloc-système, altimètre, etc., etc...

N'IMPORTE QUEL RECEPTEUR O.C. PEUT ETRE TRANSFORME EN RECEPTEUR PANORAMIQUE EN LE CONNECTANT AVEC UN ANALYSEUR CINEMATIQUE (montage décrit dans l'ouvrage)

Un ouvrage de 100 pages, format 135 x 210 mm, comportant de nombreuses illustrations, couverture 2 couleurs. PRIX AU MAGASIN **150**

EMETTEURS DE PETITE PUISSANCE SUR ONDES COURTES par Edouard Cliquet (F8ZD). Tome I : Théorie élémentaire et montages pratiques. Les circuits oscillants. Les lampes. Les montages auto-oscillateurs. Les montages oscillateurs. Les montages oscillateurs à quartz. Les étages amplificateurs haute fréquence de puissance. 300 pages, 225 schém. **330**

COMMENT RECEVOIR LES ONDES COURTES. Pratique des circuits O. C. Matériel spécial. Construction de 80 types de bobinages O. C. Tableau des stations O. C. mondiales **150**

CONSTRUCTION D'UN RECEPTEUR SIMPLE DE TELEVISION. Description, montage et mise au point **75**

DEUX HETERODYNES MODULEES DE SERVICE. Généralité. Réalisation, câblage et étalonnage **50**

PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE. Tout ce qu'il faut savoir des principes et des diverses utilisations de l'oscillographe cathodique **100**

LES BOBINAGES RADIO. Calcul, réalisation et étalonnage de tous les bobinages HF et MF **100**

COURS ET MANUEL D'INSTALLATION ET D'ENTRETIEN DES TELEPHONES PRIVES. Schémas de montage. Appareillage et pratique du montage. Dépannage des installations **100**

COURS SUR L'ELECTRICITE DANS L'AUTOMOBILE EN SIX LEÇONS. Equipement et fonctionnement. Utilisation et entretien. Recherche des pannes. **110**

DICTIONNAIRE DE RADIOELECTRICITE. Tous les mots essentiels avec leurs explications. Les symboles représentatifs. **110**

MANUEL ELEMENTAIRE DE DEPANNAGE RADIO. Appareils de mesure simplifiés. Revue des principales pannes courantes. Les bruits parasites, etc. **110**

RECUEILS DE SCHEMAS DE MONTAGE. Douze schémas de récepteurs et d'amplis classiques, d'un fonctionnement éprouvé Avec nomenclature des pièces nécessaires à leur montage. **135**

MANUEL D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES EN VILLE ET A LA CAMPAGNE. Nombreux schémas de montage et renseignements pratiques divers **90**

MESURES PRATIQUES DES TENSIONS ALTERNATIVES : Voltmètres alternatifs. Appareils de mesures universels à redresseur. Voltmètres à lampes, etc..., etc... 155 pages, nombreux schémas .. **340**

MESURES PRATIQUES DES RESISTANCES, CAPACITES ET INDUCTANCES. Notions essentielles. Mesure des résistances en continu, ohmmètres. Mesures simples en basse fréquence, ponts alternatifs et leurs applications. Ponts simples à 50 cycles. Pont universel XB5. Mesures en H.F. Compléments. Ce manuel de service constitue la seule documentation complète, moderne et inédite sur ce sujet en langue française. Il comprend plus de 10 réalisations : ohmmètre, ponts de mesure, dynatrons, Qmeter, comparateur de bobinage etc.. 8 planches dépliantes, hors-texte. **840**

HETERODYNES GENERATEURS H.F. ET STANDARDS DE FREQUENCE. Hétérodynes modulées tous courants et alternatifs. Etalonnage de l'hétérodyne. Générateur H.F. Hétérodyne à fréquences fixes et à sélection d'harmoniques. Standard de fréquence secondaire, 176 pages Nombreux schémas **422**

TRAITE D'ALIGNEMENT PRATIQUE. Matériel nécessaire. Alignement des récepteurs à amplification directe, des superhétérodynes. Adaptation des bobinages Nombreux conseils pratiques **300**

LIBRAIRIE **SCIENCES & LOISIRS** TECHNIQUE

17, avenue de la République, PARIS-XIe. — Téléphone : OBErkampf 07-41.

SUR TOUS CES PRIX, BAISSE 5 %

PORT ET EMBALLAGE : 30 % jusqu'à 100 francs (avec minimum de 25 francs); 25 % de 100 à 200; 20 % de 200 à 400; 15 % de 400 à 1.000; 10 % de 1.000 à 3.000 et au-dessus de 3.000 francs, prix uniforme 300 francs.
Métro : République — EXPEDITIONS IMMEDIATES CONTRE MANDAT — C.C.P. Paris 3.793-13.

LA MARQUE de qualité

ON parle beaucoup de la qualité de la construction radioélectrique, et il faut reconnaître que, depuis une vingtaine d'années, on a tout de même fait quelques progrès en ce sens. Nous avons connu le label intérieur et le label à l'exportation, qui ne sont que des étapes dans la voie de ces perfectionnements.

A l'origine de ce mouvement vers la qualité intégrale, on trouve l'Union technique des Syndicats de l'Electricité, plus connue sous l'abréviation de U. S. E., devenue d'ailleurs récemment Union Technique de l'Electricité (U. T. E.).

L'objet de la marque de qualité est de certifier que le produit qui en est revêtu régulièrement remplit les conditions prescrites par les règlements en vigueur. Ce qui s'apparente à la marque NF, c'est-à-dire « Norme française », élaborée par l'Association française de Normalisation. (A. F. N. O. R.).

MARQUE DE QUALITE

Au début, la Société de Propagande pour le Développement des Applications de l'Electricité. constituée par les Réseaux de Distribution d'Electricité de la région parisienne, avait créé en 1923 la marque APEL. En 1925, le Syndicat de la Construction d'Appareillage électrique avait fondé la marque de qualité du petit appareillage. Ainsi, initiative des distributeurs d'électricité et initiative des constructeurs se rejoignent sur le même plan, les uns luttant pour la sécurité et la qualité, contre la concurrence étrangère; les autres voyant dans cette mesure un moyen de développer la confiance du public dans les applications de l'électricité. Ce dernier argument peut paraître assez puéril, de nos jours. Il ne l'a pas toujours été et il ne faut pas remonter bien loin dans le temps pour s'en apercevoir.

Deux marques ayant à peu près le même objet faisaient double emploi. C'est pourquoi, en 1930, l'Union des Syndicats de l'Electricité prit l'affaire en mains pour fonder l'unique marque de qualité U.S.E.

LA QUALITE EN CODE MORSE

On commença par l'appliquer à l'appareillage électrodomestique puis au petit appareillage : interrupteurs, prises de courant, douilles de lampes, disjoncteurs. Vint le tour des conducteurs rigides et souples. Pour les fils, la marque de qualité se signale à l'attention au moyen d'un fil distinctif de fond blanc introduit dans le guipage et qui porte en traînées noires l'indication, en lettres Morse, des initiales U. S. E.

CONDITIONS DE LA MARQUE

Les usagers sont associés aussi étroitement que possible au contrôle de la marque, dont les comités comprennent autant de représentants des administrations et des utilisateurs que de fabricants. La marque est décernée sur le vu du résultat des essais effectués dans les laboratoires officiels. Les comités contrôlent la marque et décident des sancitons à appliquer en cas d'inobservation des règlements par les constructeurs qui se sont engagés à s'y conformer. Pour plus de sécurité, ils n'admettent au bénéfice de la marque que les fabricants possédant les appareils de mesure nécessaires au contrôle de leurs fabrications et vérifient que les fabricants ont bien recours normalement à ce contrôle.

Des prélèvements effectués dans les usines et chez les distributeurs, grossistes, revendeurs, permettent de s'assurer que les appareils revêtus de la marque sont bien conformes au prototype qui a été admis.

QUELQUES RESULTATSS

Avant la guerre, 50 constructeurs de petit appareillage électrique bénéficiaient de la marque pour un total de 1.700 modèles.

Pour les appareils électrodomestiques, 70 fabricants avaient obtenu la marque pour 550 modèles d'appareils.

Dans les conducteurs électriques, 19 fabricants — la presque totalité — bénéficiaient de la marque pour 180 séries de fils et câbles. En une seule année, la longueur des conducteurs conformes à la marque de qualité avait atteint 285.000 km, soit sept fois le tour de la terre !

LES LABELS

La guerre, avec ses restrictions de fabrication et surtout d'approvisionnement des matières premières, et leur remplacement par des succédanés de qualité inférieure, a arrêté pour un temps le développement de la marque de qualité. Des normes de circonstance, impliquant des limites de performance plus faibles, et des tolérances plus larges, ont dû être promulguées.

Dans l'impossibilité où se trouvait la construction de garantir la qualité optimum, elle s'est efforcée cependant de définir une qualité minimum, pour éviter que soit mis sur le marché un matériel de qualité vraiment par trop inférieure.

Telle fut l'origine du label de la construction électrique. Nous savons, par expérience, qu'il ne faut pas méconnaître les immenses services rendus par cette sous-marque de qualité. Pour les piles, par exemple, les spécifications techniques sont celles de la marque de qualité d'avant-guerre, diminuées de 30 pour 100.

LE LABEL DES POSTES DE T. S. F.

En matière de postes de radio, 283 constructeurs groupant la presque totalité de la production, ont fait « labelliser » 437 modèles d'appareils. A noter, d'ailleurs, que pour ce label, les prescriptions sont celles de la norme française de sécurité (NFC49) complétées par les propriétés radioélectriques définies par la publication spéciale n° 703 de l'U. S. E.

LABEL A L'EXPORTATION

La guerre est terminée, et il faut viser plus haut et plus loin. C'est ce qu'ont bien compris les constructeurs de radiorécepteurs, lesquels se trouvent doublement menacés dans leurs intérêts par le jeu de la concurrence internationale.

En l'absence d'une qualité suffisante de la fabrication française, ils ne peuvent s'opposer efficacement à l'envahissement de notre marché par les postes étrangers et ils ne peuvent non plus introduire sur les marchés extérieurs des appareils qui ne possèdent pas la qualité internationale requise.

On sait, en effet, que la plupart des pays où la France peut exporter : Pays Scandinaves, Belgique, Suisse, Finlande et autres, possèdent des règles de qualité et de sécurité beaucoup plus strictes que celles du marché intérieur français.

D'où la nécessité d'un label à l'exportation, répondant à des performances plus sévères que celles du label intérieur et qui vient d'être lancé sous l'égide du ministère de l'Industrie et du Commerce (DIME).

VERS LA QUALITE INTEGRALE

Label intérieur, label à l'exportation, telles sont les étapes du retour à la qualité. Dès lors qu'on saura construire convenablement des postes de la qualité internationale, rien ne s'opposera à ce qu'on en fasse également bénéficier le marché français. Et voilà trouvé le tremplin qui permettra de redonner le départ à la marque de qualité : label à l'exportation des récepteurs, règles de construction n°s 98-1 à 98-13 des pièces détachées de radio, telles seront les bases de la nouvelle marque de qualité des radiorécepteurs français.

Corrélativement, la marque de qualité reprendra bientôt son activité bienfaisante dans le domaine du petit appareillage, des appareils électrodomestiques, des fils et câbles.

Saluons comme il convient l'avènement de l'ère de la qualité.

Jean-Gabriel POINCIGNON.

SOMMAIRE

Quelques INFORMATIONS

L'ETAT-MAJOR de la 1re Région communique :

Soucieuse de former les spécialistes des transmissions qui lui sont nécessaires, l'Armée a organisé, depuis peu, un stage d'instruction à l'Ecole d'Application des Transmissions de Montargis (Loiret), réservé aux jeunes gens ayant 18 ans et plus, et possédant une instruction générale égale ou supérieure au brevet élémentaire.

Pour être admis à ce stage, ils devront contracter un engagement normal de trois ans, au titre de l'Ecole d'Application des Transmissions.

Le prochain cours, qui débutera le 5 janvier 1948, aura une durée d'un an et donnera aux stagiaires de solides connaissances techniques et scientifiques, sanctionnées par l'obtention de diplômes aussi appréciés dans l'industrie civile que dans l'Armée.

Suivant leurs aptitudes, les élèves seront ensuite dirigés vers des centres de hautes spécialités, comme l'Ecole des P.T.T. à Paris ou le cours Radar, soit admis à préparer le concours d'entrée à l'Ecole inter-armes de eCoetquidam.

DES cours professionnels de télévision vont commencer à l'Ecole Centrale de T.S.F., 12, rue de la Lune, Paris 2e, le 12 janvier prochain.

Ils auront lieu le soir et le samedi après-midi et seront accessibles aux techniciens des cadres de l'industrie (niveau agent technique), ainsi qu'aux élèves des grandes écoles.

Le nombre de places est limité.

Les professeurs et conférenciers appartiennent à l'élite des spécialistes de la télévision.

●

UN bel effort a été fait par S.M.G. dans le domaine de la pièce détachée de Télévision. D'ores et déjà S.M.G. pourra vous fournir un ensemble complet à des prix défiant toute concurrence. Un modèle fonctionnant parfaitement est en démonstration dans ses magasins.

●

NOUS apprenons que les laboratoires Philips, d'Eindhoven, ont terminé la construction d'un générateur d'un million de volts, destiné à l'Université d'Oxford. Cette installation de haute tension sera utilisée en physique nucléaire, pour effectuer des transmutations d'atomes. On s'est immédiatement remis, à Eindhoven, à la construction d'une nouvelle installation.

●

LES nations qui font le plus de radiodiffusion en ondes courtes sont : la Grande-Bretagne, 16,6 % ; les Etats-Unis, 9 % ; la Russie, 6 % ; la France, 3,83 %.

LA Radiodiffusion soudanaise, qui dispose, à Omdourman, d'un studio où la température dépasse 110° (Farenheit), ce qui fait tout de même 43° à l'ombre, a eu la malsaine curiosité d'écrire aux 1.573 titulaires de postes récepteurs comment ils écoutaient : 9 ont déclaré écouter régulièrement ; 99 ont dit écouter à l'occasion ; 290 ont avoué ne jamais être à l'écoute ; 1.175 ont préféré ne pas répondre. Il fait si chaud, au Soudan !

●

RADIO-FRANCFORT possède un nouvel émetteur de 60 kW. Osnabrück va mettre en service un nouveau poste synchronisé avec Hanovre et Flensbourg sur 225,6 m.

EN complément de la note que nous avons publiée dans nos informations du dernier numéro, nous tenons à préciser que le nouveau *klystron à deux cavités* KX 1010 dont le rendement atteint 20 % avec une puissance de l'ordre de 2 kW sur la longueur d'onde de 10 cm. a été mis au point par le laboratoire de la Compagnie générale de Télégraphie sans fil, dirigé par M. Warnecke. Il en est de même pour l'amplificateur à propagation d'ondes TX7, permettant d'obtenir une bande passante de 600 MHz sur l'onde de 11 cm., avec un gain de 27 dB et une puissance de sortie de 200 mW. Ces précisions ont été données dans *Les Annales de Radioélectricité*, auxquelles nous nous sommes référés.

●

LES lecteurs du H.P. ont intérêt à conserver les anciens numéros, en particulier les deux derniers parus, sur lesquels ils reliront les annonces de S.M.G. concernant ses réalisations.

S.M.G., pièces détachées, 88, rue de l'Ourcq, Paris (19e). Catalogue contre 25 fr. en timbres.

●

« A PROFITER » (Voir page 847.)

LE HAUT-PARLEUR

Directeur-Fondateur
Jean-Gabriel POINCIGNON

Administrateur
Georges VENTILLARD

Direction-Rédaction
PARIS
25, rue Louis-le-Grand
Tél. OPE 89-62. C.P. Paris 429-19

Provisoirement tous les deux jeudis

ABONNEMENTS
France et Colonies
Un an (26 Nos) 300 fr.
Pour les changements d'adresse prière de joindre 15 francs en timbres et la dernière bande.

PUBLICITE
Pour toute publicité, s'adresser SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE
142, rue Montmartre, Paris-2e
(Tél : GUT. 17-28)
C. C. P. Paris 3793-60

RECEPTEUR DE HAUTE SENSIBILITE

NOMBREUX sont les lecteurs qui nous demandent de leur décrire des récepteurs de luxe. Pour répondre à leur désirs et, en particulier, à M. Lavergne, de Marseille, qui a beaucoup insisté à ce sujet, nous allons décrire, avec tous les détails nécessaires, un montage d'une conception un peu particulière.

Pour qu'un récepteur soit qualifié « de luxe », il suffit, à notre avis, qu'il possède des qualités remarquables par rapport à un « 5 lampes » standard, ces qualités pouvant se rapporter à la présentation, au matériel et à la réalisation et, enfin, à des performances supplémentaires.

Le présent montage a été conçu pour permettre d'obtenir une sensibilité très grande en petites ondes, les seules qui intéressent actuellement la grande majorité des auditeurs. Les O.C. et G.O. sont reçues avec une sensibilité normale, équivalente à celle d'un « 5 lampes ». Voici les caractéristiques de cet appareil :

1°) Superhétérodyne classique 5 tubes, précédé d'un amplificateur H.F. à deux étages, uniquement destiné aux P.O. ;

2°) Réception de toutes ondes en réglage unique de la partie classique à 5 lampes ;

3°) Réception des P.O. avec réglage séparé de la H.F., lorsqu'on adjoint l'amplificateur H.F.

Examinons maintenant les détails des caractéristiques que nous venons d'indiquer.

L'appareil classique comporte les 5 lampes suivantes :

1° une 6E8 (V3) changeuse de fréquence ;

2° une 6M7 (V4) moyenne fréquence ;

3° une 6H8 (V5) détectrice, première basse fréquence et lampe de commande automatique de volume ;

4° une 6V6 (V6) basse fréquence finale ;

5° une 5Y3-GB (V7), valve de redressement.

La partie haute fréquence comprend :

6° une première H.F. (V1), type 6M7 ;

7° une seconde H.F. (V2), du même type.

Les lecteurs qui désirent utiliser des lampes transcontinentales remplacent les 6M7 par des EF9, la 6H8 par une EBF2, la 6E8 par une ECH3, la 5Y3 GB par une 1883 et, enfin, la 6V6 par une EL3 N. La seule modification à adopter dans le schéma consistera à prendre : R27 = 150 Ω, R28 = 500.000 Ω et = 7.000 Ω (impédance du primaire du transformateur du dynamique).

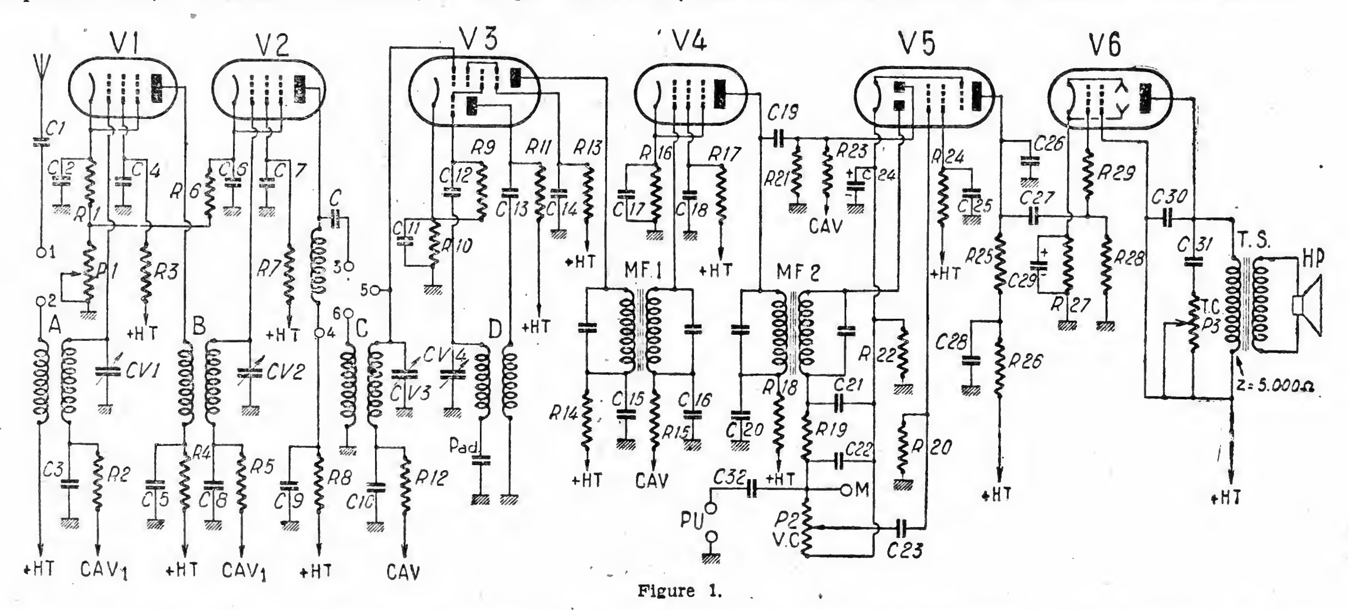


Figure 1.

RECEPTEUR 5 LAMPES

Il est représenté par les lampes V3 à V7. Ce récepteur présente, en dehors des circuits classiques bien connus de nos lecteurs, les particularités suivantes :

Le bloc, du type normal, est, en tous points, connecté d'après les notices de branchement de son fabricant, sauf en ce qui concerne les bornes « antenne » et « grille modulatrice », de manière que le commutateur bipolaire à trois positions de la figure 2 puisse effectuer les branchements convenables. En position « réception 5 lampes », l'antenne est connectée à la bobine antenne du bobinage du bloc : contacts 1-5, et le point 3 est relié au point 4. Comme le condensateur C est la valeur élevée (5.000 pF), la bobine L1 est pratiquement en court-circuit, et l'amplificateur H.F. a sa sortie bloquée. En position « réception avec H.F. », l'antenne (point 1) vient se connecter à la bobine antenne du bobinage A (entrée de l'amplificateur H.F.) ; et le point 3, sortie de l'amplificateur H.F., vient au point 6, qui correspond à la grille modulatrice de la changeuse de fréquence.

On peut choisir ainsi l'émission désirée, en utilisant le montage normal à réglage unique « 5 lampes », en OC., PO. et GO.

Lorsqu'on désire mieux recevoir une émission sur P.O., on passe dans la position « réception avec H.F. », ce qui met en circuit les deux H.F. V1 et V2 ; et, sans toucher au réglage du condensateur variable du 5 lampes, on accorde les deux H.F., avec le condensateur double CV1—CV2, indépendant de l'ensemble CV3—CV4. Ce système de double réglage permet d'accorder, avec une grande précision, les 4 circuits H.F1-H.F.2, accord et oscillateur, et on obtient ainsi une suramplification sélective extraordinaire.

Nos lecteurs n'ignorent pas qu'il existe des récepteurs professionnels à réglage unique avec 4 condensateurs en ligne ; mais la mise au point de tels appareils n'est pas à la portée de ceux qui ne possèdent ni l'expérience nécessaire ni, surtout, les appareils de mesure et le matériel nécessaire à l'aboutissement heureux d'un tel travail. Avec notre système, il faut seulement disposer d'un second condensateur variable du type normal à deux éléments ; grâce au commutateur, le réglage en deux temps est aussi facile que le réglage unique et donne lieu à une précision parfaite.

MOYENNE FREQUENCE

On utilisera de bons bobinages MF à fer, accordés sur 472 kc/s. Pour obtenir le maximum de stabilité, nous avons découplé les primaires des transformateurs avec les éléments R14-C15 et R18-C20.

DETECTION

ET BASSE FREQUENCE

Ces parties ne présentent rien de spécial. On remarquera que le réglage d'amplification BF, marqué VC, est inséré dans le

circuit de la diode détectrice. On peut donner ainsi des valeurs élevées à C23 et R20, ce qui favorise l'amplification des fréquences basses. Nous avons prévu aussi un réglage de tonalité (T.C.) du type classique, qui est utile dans le cas où l'on veut éliminer certains sifflements ou bruits d'aiguille phonographique. Précisons que

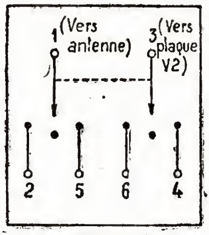


Figure 2

notre montage a été mis au point avec la partie MF, détection et BF indiquées, et que nous ne pouvons envisager, en aucun cas, aucune modification quelconque du schéma.

AMPLIFICATEUR HAUTE FREQUENCE

L'avantage de l'amplification HF, par rapport à la MF, consiste dans l'obtention d'une meilleure sélectivité, alliée à une réduction de souffle. La sensibilité est, en PO, considérable et n'est limitée que par la tendance à l'oscillation. Cette dernière est évitée grâce aux découplages dans tous les circuits, primaires, secondaires, écrans et cathodes, représentés par les ensembles C2-R1, C3-R2, C4-R3, C5-R4, C6-R6, C8-R5, C7-R7 et C9-R8.

Une grande importance doit être accordée au choix de la

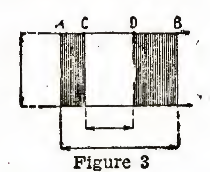


Figure 3

fréquence de résonance des primaires de A et B, dits « non accordés ». En réalité, il y a toujours une certaine capacité due aux capacités parasites du câblage, aux capacités de sortie des lampes et aux capacités réparties des bobinages. Un câblage soigné et l'absence de commutateurs permettent de réduire ces capacités à environ 100 pF.

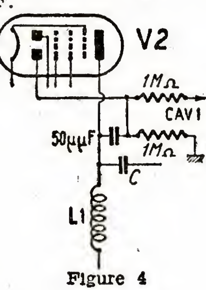


Figure 4

Les primaires de A et B résonnent sur une fréquence supérieure à 1.500 kc/s. La bobine L, par contre, est choisie de façon à résonner sur une fréquence très inférieure à 500 kc/s.

En adoptant les caractéristiques que nous indiquons plus loin, on obtiendra une amplification uniforme à 6 dB près, ce qui n'est pas trop mal !

REGLAGE DE SENSIBILITE

Les deux résistances de cathode R1 et R6, au lieu d'aboutir à la masse, sont connectées à un potentiomètre P1, monté en résistance variable, et grâce auquel on peut faire varier la polarisation des deux pentodes V1 et V2, et, en même temps leur pente.

L'amplification est donc réglée à volonté ; on peut ainsi la diminuer, dans le cas de réceptions trop puissantes, risquant de surcharger le reste de l'appareil.

Nous conseillons, d'ailleurs, de n'utiliser l'amplificateur HF que lorsque la partie « cinq lampes » se montre déficiente.

VOLUME CONTROLE AUTOMATIQUE (CAV)

La C.A.V. est obtenue par la diode de V5 spécialement affectée à l'antifading retardé. On réunit donc tous les points du schéma marqués C.A.V. et C.A.V.1.

On peut également réaliser une C.A.V. spéciale pour la H.F.; cela donne lieu à un montage très intéressant, qui a été réalisé dans un récepteur américain de grand luxe à 25 lampes d'avant-guerre. Le dispositif en est indiqué figure 4. Sur ce schéma, nous représentons la deuxième H.F., V2, qui est une 6H8 ou EBF2, au lieu d'une 6M7 ou EF9. Le montage de la partie pentode est le même que dans le cas du schéma de la fig. 1; on y trouve, en plus, un dispositif de C.A.V. réalisé avec une des plaques diodes. Dans le cas de ce dispositif, on relie les points C.A.V.1, qui sont alors séparés des points C.A.V.

COMMUTATEUR

Le commutateur est à trois positions, celle du milieu servant simplement à séparer les deux plots, afin de diminuer la capacité entre eux et, aussi, d'éviter les court-circuits entre masse et HT, à travers les primaires de A et de C, d'une part, R8 et le secondaire du bobinage C, d'autre part. Une galette unique à deux pôles opposés convient parfaitement.

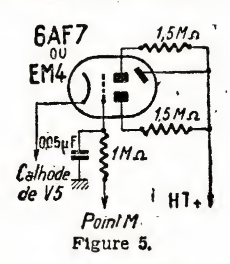


Figure 5.

INDICATEUR CATHODIQUE D'ACCORD

Ce récepteur peut être pourvu avantageusement d'un trèfle cathodique du type EM4 ou 6AF7. La figure 5 donne le schéma de branchement.

La cathode est réunie à celle de la détectrice, V5. Les deux plaques sont reliées à travers des résistances de 1,5 MΩ, à l'écran et au + HT, tandis que la grille, découplée par une résistance de 1 MΩ et une capacité de 0,05 μF, est reliée, à travers la résistance, au point M, où il existe un potentiel négatif proportionnel à la tension MF redressée. On connecte souvent ce retour de grille au point C.A.V. ; mais, dans ce cas, l'indicateur n'agit que pour les émissions pour lesquelles la C.A.V. fonctionne, étant donné que le dispositif adopté est différé.

DISPOSITIF PLUS PERFECTIONNE D'INDICATEUR D'ACCORD

Pour ceux qui disposent de deux pentodes à pente variable de l'un des types suivants : 6D6, 78, 6K7, EF5 ou, de préférence, 6M7, 6H8, EF9, EBF2, nous indiquons un schéma très intéressant (fig. 6) qui permet d'observer, avec un élément de l'indicateur cathodique, l'action de la H.F. seule et, avec l'autre élément, celle de l'ensemble HF + MF ou de la MF seule (lorsque la HF est hors circuit).

Ce dispositif peut être adopté seulement dans le cas où la lampe V2 est une double diode-pentode, suivant la variante indiquée par la figure 4, qui est, à son tour, modifiée de la façon indiquée sur la figure 6.

Voici comment fonctionne ce montage : De l'indicateur cathodique, on n'utilise pas les triodes, mais seulement l'élément à rayons cathodiques. Les deux plaques des triodes inutilisées sont réunies chacune à une plaque des pentodes I et II, qui sont montées, d'ailleurs, en triodes à pente variable, avec les écrans réunis aux plaques et les grilles 3 aux cathodes. Lorsqu'une tension redressée apparaît à la diode 2 de la lampe V2 ou au point M, cette tension est appliquée à la grille de la pentode correspondante. Le courant plaque de chaque pentode I ou II variant, la tension plaque varie aussi. Comme ces plaques sont réunies à celles de l'indicateur, celui-ci fonctionne normalement ; toutefois, l'un des secteurs correspond à la HF, l'autre à la MF.

Si la 6AF7 (ou EM4) avait les deux grilles des éléments triodes accessibles, on aurait, évidemment, pu se passer des deux pentodes I et II. On aurait pu aussi prévoir deux indicateurs fonctionnant normalement, l'un pour la MF, l'autre pour la HF, ce qui aurait économisé un tube ; mais le procédé eût été moins séduisant que l'observa-

Service d'abonnements

Les abonnements ne peuvent être mis en service qu'après réception du versement.

Tous les numéros antérieurs seront fournis sur demande accompagnée de 15 fr. par exemplaire.

tion simultanée sur un même écran cathodique. Si l'on préfère, toutefois, adopter cette solution, il suffit d'utiliser le montage de la figure 5 pour l'œil destiné à la MF, et le même montage pour la HF, avec cette différence qu'au lieu de réunir la grille à travers sa résistance au point M, on la réunit à la diode 2 de la lampe V2, comme indiqué sur la figure 6.

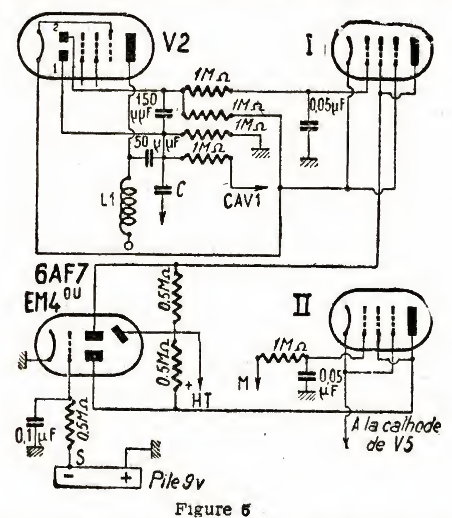


Figure 6

REMARQUE

Dans le schéma de la fig. 6, la grille de la 6AF7 est portée à une tension négative de 9 volts par rapport à la masse, au moyen d'une pile de polarisation, afin d'annuler les courants plaque des deux éléments triodes de cette lampe. Une tension négative plus élevée serait, d'ailleurs, préférable. Pour éviter l'emploi de la pile, on peut modifier le schéma de l'alimentation classique, en disposant une résistance entre le milieu du secondaire HT et la masse, comme indiqué sur la figure 8. La consommation totale en HT étant de l'ordre de 80 mA, la valeur de R sera de 12.000/80, soit 150 ohms, afin d'obtenir — 12 volts au point — Pol. Cela fait, on pourra, d'une part, supprimer la pile et connecter au point — Pol, le point S de la figure 6; et, d'autre part, si on le désire, profiter de cette polarisation pour la 6V6 (fig. 1), que l'on polarisera par le « moins », de la manière suivante : C29 et R27 seront enlevées et la cathode reliée à la masse, tandis que R28 sera déconnectée de la masse et connectée au point — Pol.

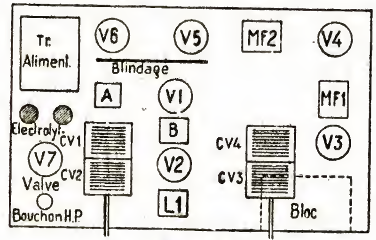


Figure 7.

VALEUR DES ELEMENTS DU SCHEMA FIGURE 1

Résistances

R1 = 300 Ω — 1/4 w.
R2 = 100.000 Ω — 0,25 w.
R3 = 100.000 Ω — 0,5 w.
R4 = R8 = 1.000 Ω — 0,5 w.
R5 = 100.000 Ω — 0,25 w.
R6 = 300 Ω — 0,25 w.
R7 = 100,000 Ω — 0,5 w.
R9 = 50.000 Ω — 0,25 w.
R10 = 300 Ω — 0,25 w.
R11 = 30.000 Ω — 0.5 w.
R12 = 100.000 Ω — 0,25 w.
R13 = 50.000 Ω — 0,5 w.
R14 = 1.000 Ω — 0,5 w.
R15 = 100.000 Ω — 0,25 w.
R16 = 300 Ω — 0,25 w
R17 = 90.000 Ω — 0,5 w.
R18 = 1.000 Ω — 0,5 w.
R19 = 50.000 Ω — 0,25 w.
R20 = 1,5 MΩ — 0,25 w.
R21 = R23 = 1 MΩ — 0,25 w
R22 = 1.500 Ω — 0,25 w
R24 = 500.000 Ω — 0,5 w.
R25 = 100.000 Ω — 0,5 w
R26 = 50.000 Ω — 0,5 w.
R27 = 250 Ω — 0,5 w.
R28 = 200.000 Ω — 0,25 w.
R29 = 3.000 Ω — 0,25 w.

Pontentiomètres

P1 = 1.000 Ω, bobiné.
P2 = 500.000 Ω, à interrupteur.
P3 = 500.000 Ω, graphite

Condensateurs fixes

C1 = 100 pF au mica.
C2 = C3 = C4 = C5 = 0,1 μF
C6 = C7 = C8 = C9 = 0,1 μF
C = 5.000 μμF au mica.
C10 = C11 = 0,1 μF.
C12 = 50 pF au mica.
C13 = 500 pF au mica.
C14 = C15 = C16 = C17 = 0,1 μF
C18 = C20 = 0,1 μF.
C19 = 100 pF au mica.
C21 = C22 = 100 pF au mica.
C23 = 20.000 pF.
C24 = C29 = 50 μF — 25 V.
C25 = 0,5 μF.
C26 = 300 pF au mica.
C27 = 20.000 pF.
C28 = 0,5 μF.
C30 = 1.000 pF.
C31 = 0,05 μF.
C32 = 0,1 μF.

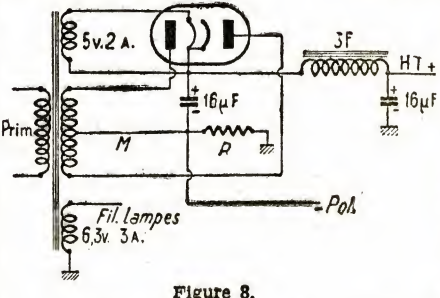


Figure 8.

REALISATION DES BOBINAGES HF

Les deux transformateurs HF, A et B, sont identiques ; ils sont bobinés sur des tubes de 20 mm. de diamètre extérieur. Les secondaires accordés ont un coefficient de self-induction de 170 μH environ. On les obtient en bobinant 95 spires de fil 25/100 à espacement régulier, sur une longueur de 40 mm. Utiliser du fil émaillé ou isolé coton ou soie.

Au milieu du bobinage, on enroule trois couches de papier gommé, sur lesquelles on bobine 40 spires jointives de fil 10/100 mm. émaillé, ce qui constitue les primaires.

Pour être sûr que l'on a bien le coefficient de self-induction voulu, il est préférable de bobiner provisoirement 110 spires au secondaire et d'enlever ensuite un certain nombre de ces spires, jusqu'à ce que le C.V. des H.F. se règle à peu près aux mêmes degrés que celui de l'étage changeur de fréquence.

La bobine L1 est du type dit « self de choc » utilisée dans les « tous courants ». On peut utiliser aussi un petit nid d'abeilles destiné aux grandes ondes, ou ayant été monté dans un vieux transformateur moyenne fréquence 135 kc/s.

EMPLACEMENT DES ORGANES

Les organes sont placés de la manière indiquée par la figure 7. Un blindage sous le châssis et un autre au-dessus peuvent être disposés avec avantage.

Alimentation. — Le schéma est tout à fait classique. Nous indiquons simplement le matériel à utiliser :

Transformateur. — 6,3 V. — 3. A : 5 V — 2 A; 2 × 350 V — 80 mA dynamique à excitation de 1.500 à 1.800 Ω); ou 2 × 300 — 80 mA (dynamique à aimant permanent) et bobine de filtrage de 50 H (400 Ω en continu). Les condensateurs électrolytiques ont une capacité de 16 μF chacun ; le tube redresseur est d'un type courant à chauffage indirect : 5Y3 — GB, 5Y4, 5Z4 ou 1883.

Nota : Dans le cas du montage normal, la résistance R de la figure 8 est supprimée, et le point M est relié à la masse.

Max STEPHEN.

LES APPLICATIONS DES REDRESSEURS A COUCHE d'ARRET

Les redresseurs à couche d'arrêt au sélénium ou à oxyde de cuivre sont trop connus pour que nous revenions sur leur constitution, mais nous nous proposons d'examiner leurs multiples applications, dont certaines sont encore peu répandues.

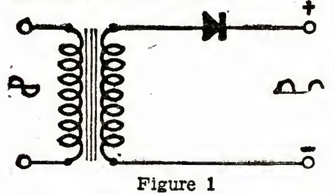


Figure 1

Leur principale application est le redressement des courants alternatifs monophasés et polyphasés, suivant les mêmes principes que les redresseurs à lampes. Les différents montages pour lesquels les redresseurs à couche d'arrêt conviennent plus particulièrement sont les suivants :

1° Montage redresseur monophasé, une alternance, illustré par la figure 1, où nous avons

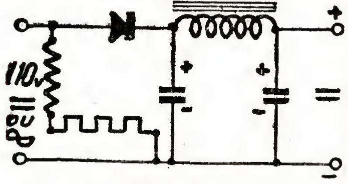


Figure 2

représenté le schéma et la forme du courant redressé résultant d'un rendement médiocre; il présente l'inconvénient d'engendrer la saturation du fer du transformateur qui l'alimente. Il convient cependant pour de petits chargeurs (par exemple, chargeurs d'accus-piles) et, surtout, pour l'alimentation anodique des récepteurs tous courants, dont la figure 2 donne le schéma. Les éléments prévus pour cet usage sont désignés par l'expression « éléments valves ». Pour cette dernière application, les redresseurs secs présentent l'avantage d'une différence peu importante entre la tension à vide et la tension en charge, ce qui est favorable aux condensateurs de filtrage, dont on peut, sans inconvénient, augmenter la capacité.

2° Montage redresseur monophasé, deux alternances, doubleur d'intensité. Nous trouvons deux dispositions des

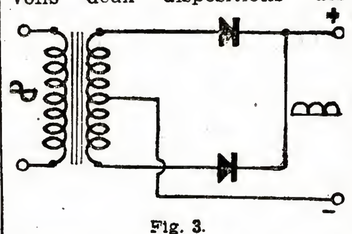


Fig. 3.

éléments redresseurs, soit le montage va-et-vient de la figure 3, intéressant pour le redressement de tensions faibles, soit celui de la figure 4, dit montage en pont, qui est, de beaucoup, le plus utilisé. Avec l'un et l'autre, le rendement est meilleur que dans le cas précédent, et la saturation du transformateur n'est pas à redouter.

Le montage en va-et-vient, dit aussi en « push-pull », présente l'inconvénient d'exiger une alimentation par transformateur comportant un enroulement secondaire à prise médiane et

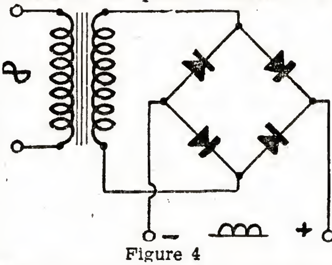


Figure 4

fournissant, sur chaque portion d'enroulement, la tension à redresser. Cependant, en matière de radio, lorsqu'en cas de pénurie de tubes redresseurs, on désire remplacer ceux-ci par des redresseurs à couche d'arrêt, c'est ce schéma que l'on adopte, puisqu'il correspond au montage courant des tubes. Dans les récepteurs normaux pour courant alternatif, la substitution des valves par des redresseurs secs ne présente pas un intérêt particulier ; mais celui-ci existe avec les récepteurs de voitures, lorsque la puissance demandée est trop grande pour permettre l'utilisation d'un vibreur synchrone. Ces postes se caractérisent, en effet, par une consommation aussi réduite

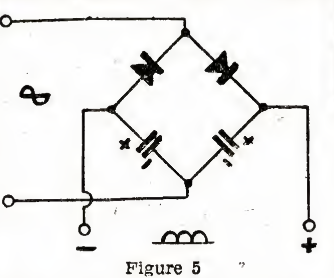


Figure 5

que possible, ce qui oblige à chercher le rendement optimum des organes de l'alimentation ; or, le redressement par tube entraine forcément une consommation d'énergie supplémentaire pour le chauffage du filament. De plus, on sait d'utilisation présente de la self-induction.

En revanche, c'est le montage en pont qui est usité pour le redressement du courant dans les instruments de mesure des intensités et tensions alternatives à l'aide d'un milliampèremètre à cadre ;

3° Montage redresseur monophasé, deux alternances, doubleur de tension. Il nécessite l'emploi de deux condensateurs disposés suivant les indications de la figure 5, relative au schéma classique du montage en doubleur, ou suivant la figure 6, qui représente le montage dit de Debold ou de Schenckel.

Ce montage permet de remédier à l'inconvénient des redresseurs secs, qui exigent un nombre relativement grand de

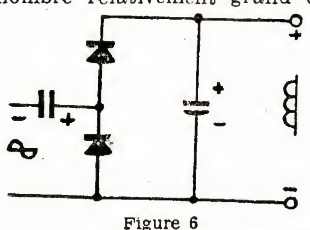


Figure 6

disques en série pour fournir des tensions redressées importantes. Il convient surtout à l'alimentation des récepteurs alternatifs, pour obtenir une tension anodique élevée sans le secours d'un transformateur d'alimentation. La figure 7 fournit le schéma d'une alimentation anodique utilisant 4 éléments valves, que l'on voit souvent dans les revues américaines. Le montage de Debold a été adopté, du fait qu'il permet de mettre sans inconvénient le pôle négatif à la masse, même si le pôle correspondant du réseau est lui-même réuni à la terre, ce qui, avec le montage de la figure 5, aurait pour effet de mettre en court-circuit un condensateur et d'empêcher le dispositif de fonctionner correctement.

En utilisant le principe du montage précédent, on peut non seulement doubler la tension, mais la tripler et la multiplier

Fig. 7

que, du fait des caractéristiques du montage, les valves destinées à ces alimentations doivent être à chauffage indirect, et isolées de façon à supporter entre cathode et filament une tension égale à la tension redressée. Les tubes à isolement normal ne pouvant convenir, l'utilisation de redresseurs secs facilite le problème de l'alimentation de ces récepteurs.

Il faut également noter que le montage en va-et-vient doit être employé lorsque le circuit

autant de fois que l'on désire, en groupant les éléments conformément à la figure 8 (montage dit de Villard). Avec un mon-

tage tripleur réalisé sur ce principe, on peut obtenir, en partant d'un secteur alternatif 110 volts, une tension continue de l'ordre de 350 volts. Ce montage n'offre aucune difficulté avec les redresseurs à couche d'arrêt, alors que la nécessité du chauffage des filaments complique la réalisation, lorsqu'il s'agit de tubes redresseurs. De plus, on arrive, dans

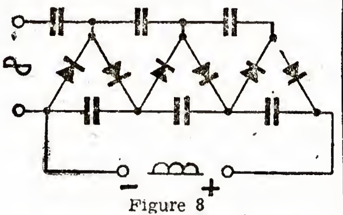


Figure 8

les derniers tubes du dispositif, à des différences de potentiel élevées entre filament et cathode que les valves ne peuvent supporter. Les montages multiplicateurs de tension conviennent surtout pour l'alimentation des amplificateurs de grande puissance.

4° Montage triphasé, une alternance. D'un rendement bien supérieur aux montages monophasés, il convient avec les redresseurs secs, surtout dans les applications ne demandant qu'une faible tension et une forte intensité, pour l'électrolyse et l'électroplastie par exemple. Il est représenté par la figure 9.

5° Montage en pont tri-hexaphasé. Ce montage, représenté par la figure 10, redresse sur les

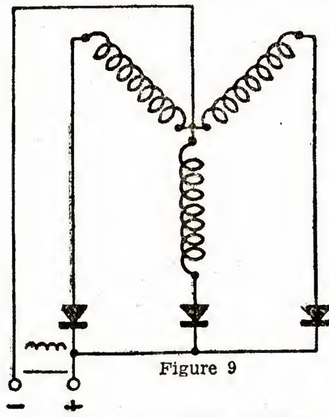


Figure 9

trois phases les deux alternances; de ce fait, le courant redressé est très peu ondulé et se filtre aisément ; c'est le plus employé pour le redressement des puissances importantes.

En plus des applications communes à tous les redresseurs que nous venons d'énumérer, les redresseurs secs sont largement utilisés en télémécanique et téléphonie automatique, notamment pour l'alimentation des relais.

Dans le cas d'alimentation en courant alternatif de relais ou de toute autre charge inductive, c'est le schéma de la figure 11 qu'il convient d'adopter, car il présente l'avantage de renforcer le courant. Durant l'alternance où le courant se trouve bloqué par le redresseur I, l'énergie emmagasinée dans la bobine passe à travers le redresseur II, et un courant continu circule dans le circuit d'utilisation, courant dont l'intensité dépend de la résistance de la bobine. Bien entendu, plus la résistance est faible, plus l'in-

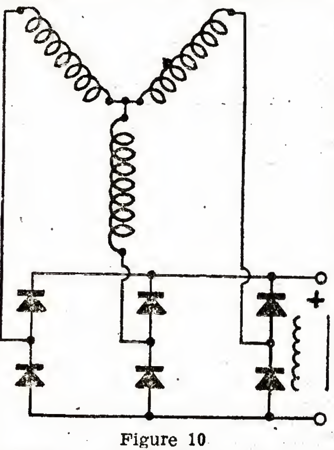


Figure 10

tensité est élevée. Il importe, avec ce montage, que les deux redresseurs puissent supporter la tension totale d'alimentation.

Les redresseurs à couche d'arrêt servent également à polariser les relais alimentés en courant continu, en les branchant en parallèle aux bornes de l'enroulement, et peuvent être aussi utilisés pour provoquer un ralentissement des relais commandés.

En téléphonie, nous trouvons

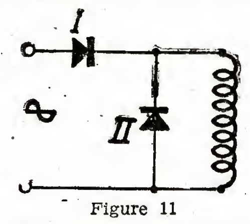
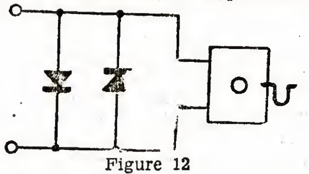


Figure 11

des redresseurs secs dans les montages d'antichocs acoustiques et de parafoudres basés sur la propriété que possèdent ces redresseurs d'avoir une résistance d'autant plus faible que la tension appliquée à leurs bornes augmente. Le schéma de principe d'un dispositif antichocs est donné par la figure 12.

Les applications des redresseurs secs à la téléphonie sont multiples : ils conviennent pour limiter l'amplitude des courants à fréquence acoustique, pour éviter les interférences, et comme suppresseurs d'écho dans les réseaux interurbains. Cependant, dans ce domaine, leur plus intéressante application


Figure 12

est la modulation et la démodulation auxquelles il faut procéder dans les transmissions téléphoniques en courant porteur à haute fréquence. On sait que ce système de téléphonie est basé sur la transposition de la bande de fréquences acoustiques autour de la fréquence beaucoup plus élevée du courant porteur. Il convient donc, à l'entrée du câble transmetteur, de transformer le courant téléphonique en courant modulé à fréquence élevée : c'est la modulation, et, à l'autre extrémité du câble, d'exécuter l'opération inverse : la démodulation.

Il existe différents dispositifs permettant d'obtenir modulation et démodulation avec des redresseurs secs. Nous nous limiterons à la description du montage classique, illustré par la figure 13. A l'entrée du transformateur I est appliqué le courant téléphonique à transmettre qui, ensuite, est recueilli à la sortie du transformateur T II. Quant à la tension de commande, elle est appliquée aux points A et B, c'est-à-dire entre les prises médianes de chacun des enroulements des transformateurs, dont les impédances doivent être identiques. Les redresseurs sont disposés de façon que, pour une polarisation déterminée de la tension haute fréquence appliquée aux quatre groupes représentés, deux de ceux-ci se présentent dans le sens direct, et les deux autres dans le sens inverse. De cette façon, durant l'alternance positive, les redresseurs 1 et 2 laissent passer le courant, alors qu'il est bloqué par les redresseurs 3 et 4; au contraire, pendant l'alternance négative, le fonctionnement du redresseur s'inverse, et le transformateur T2 se trouve, soit alimenté directement, soit par les connexions croisées. On obtient ainsi, dans le primaire, une commutation périodique du sens du courant au rythme de la fréquence porteuse, et le signal s'écoule à travers les redresseurs non bloqués.

Nul n'ignore l'emploi des redresseurs à couche d'arrêt comme détecteurs dans les récepteurs. Actuellement, on réalise des détecteurs de ce genre, stables et sensibles, offrant beaucoup plus d'intérêt que la galène, et pouvant être employés avec succès pour des fréquences très élevées.

Une application moins connue est relative à la régulation automatique de l'intensité sonore dans les amplificateurs. Elle est obtenue en utilisant la propriété des redresseurs secs d'avoir une courbe non linéaire. Le régulateur peut, soit comprimer les sons, s'il s'agit d'un compresseur, soit les augmenter, si c'est un expanseur.

En nous reportant à la figure 14, représentant un régulateur d'intensité sonore à redresseur, nous pouvons voir que, sur le

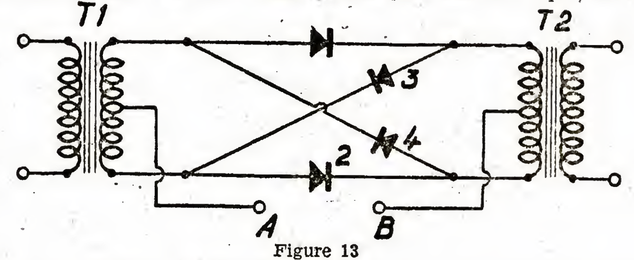


Figure 13

secondaire du transformateur TI, placé à l'entrée de l'amplificateur principal, sont branchés en dérivation les redresseurs 1 et 2, connectés, l'un par rapport à l'autre, en opposition de phase. Ils constituent une résistance en parallèle qui, du fait de la résistance insérée

dans le primaire, provoque une atténuation du signal. Cette dernière varie en fonction de la résistance des redresseurs 1 et 2, qui, elle-même, dépend de la polarisation introduite par un amplificateur secondaire dont la tension est redressée par les éléments 3 et 4. La grille de commande de lampe de cet amplificateur est reliée à une prise prévue sur une petite portion du primaire du transformateur de sortie (T2). Par ailleurs, la polarisation est appliquée à travers un filtre dont les éléments (résistance et capacité) sont prévus pour obtenir une constante de temps convenable. Dans ces conditions, lorsque l'amplitude du signal croît, le potentiel du point B par rapport au point A va également en augmentant, ce qui entraîne une diminution de la résistance des redresseurs 1 et 2, qui dissipent une plus grande puissance et ont, ainsi, une action de compression de l'intensité sonore.

Les redresseurs secs sont aussi employés pour la réalisation de multiplicateurs de fréquence qui, par des étages successifs, permettent d'obtenir des séries de fréquences différentes, multiples les unes des autres.

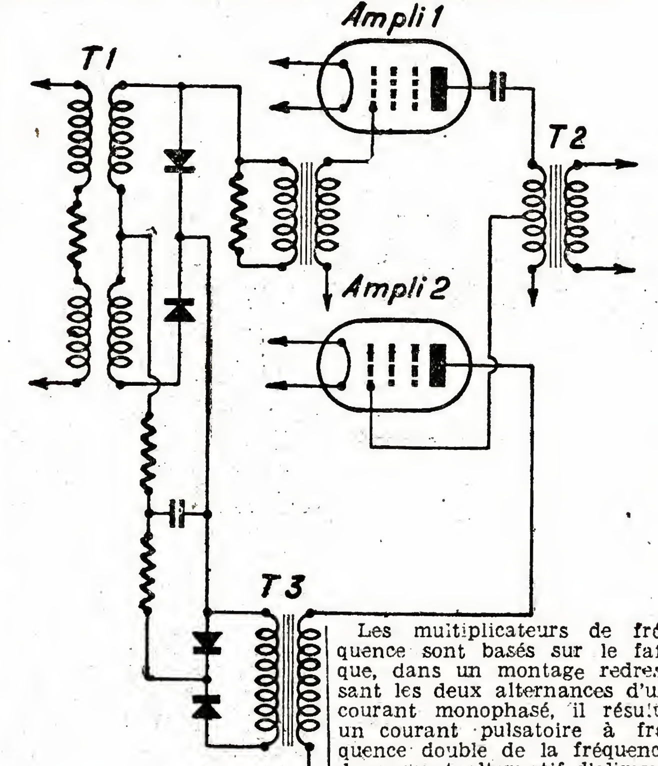


Figure 14

Les multiplicateurs de fréquence sont basés sur le fait que, dans un montage redressant les deux alternances d'un courant monophasé, il résulte un courant pulsatoire à fréquence double de la fréquence du courant alternatif d'alimentation. En partant de 50 p/s et, successivement, 200, 400 p/s, etc...

Le montage théorique le plus simple d'un multiplicateur est donné par la figure 14, mais celui-ci ne peut convenir que pour de très petites puissances, car la composante continue sature les transformateurs, et cela d'autant plus que son intensité est élevée, ce qui oblige à travailler à des inductions très basses et, de ce fait, à augmenter considérablement le volume. De plus, les fréquences obtenues par ce dispositif présentent des distorsions notables. Pour qu'elles soient sans distorsion, il faudrait que la caractéristique des redresseurs fût parabolique. On obvie à ce défaut en réalisant le pont compensé de la figure 15, avec des résistances appropriées aux redresseurs employés (de l'ordre de 100 à 150 ohms.

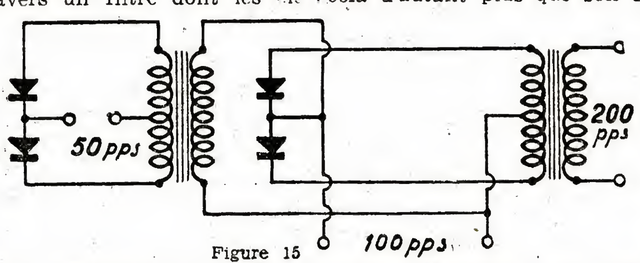


Figure 15

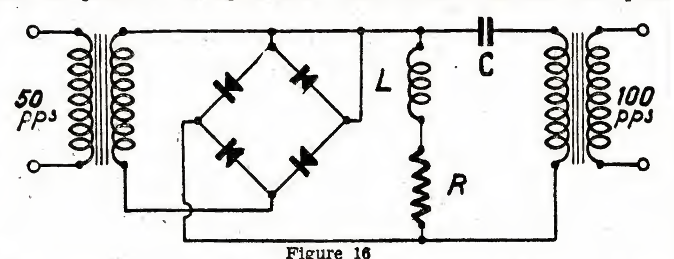


Figure 16

Afin d'éviter les ennuis dûs à la composante continue, on réalise le montage classique en pont de la figure 16, auquel on ajoute une bobine d'inductance en parallèle, ayant pour mission d'absorber la composante continue bloquée, par ailleurs, par un condensateur en série qui, comme chacun sait, ne s'oppose pas au passage du courant alternatif.

Nous terminerons cette sélection des applications des redresseurs secs par celles qui ont trait à la régulation de l'énergie électrique : régulation classique par l'alimentation de bobines d'inductance (bobines de compoundage), dont on utilise les variations d'impédance résultant de la superposition d'un courant continu engendré par le redresseur, et régulation beaucoup plus complexe, suivant le procédé Westinghouse, dont le schéma est donné par la figure 18.

Ce régulateur est basé sur le fait que la tension continue fournie par un redresseur triphasé est, à pleine charge, sensiblement égale à celle que l'on aurait à vide, en alimentant les mêmes éléments en monophasé Pour assurer une tension constante malgré les variations de la charge, il importe donc d'arriver à obtenir, en fonction de cette dernière, un passage progressif du triphasé au monophasé. On arrive à ce résultat en utilisant deux transfor-

Bibliographie

MATHEMATIQUES POUR TECHNICIENS, par E. Aisberg. — Un vol. de 288 pages (157 ×238). Société des Editions Radio. En vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2e). Prix : 450 fr.

Comme l'indique le sous-titre de l'ouvrage, il s'agit d'un cours préparant à l'étude de la radio et à l'algèbre et s'adresse aussi bien à l'autodidacte qu'à l'élève d'un cours professionnel.

L'auteur commence par le commencement, c'est-à-dire par les premiers éléments d'arithmétique. Avec de nombreux exemples à l'appui, il expose les principes des systèmes de numération, les quatre opérations, les fractions ordinaires et décimales, les puissances et les racines, les proportions, la règle de trois et les diverses applications.

Allant toujours du particulier au général, il parvient à communiquer à l'élève l'essence même de la méthode mathématique, son âme ou, si l'on préfère, son esprit. Plutôt que d'être bourré de recettes de « cuisine », l'élève acquiert cette vue synthétique des choses qui lui permettra d'aborder les problèmes les plus difficiles.

Ce même esprit s'affirme encore dans la deuxième partie de l'ouvrage consacrée à l'algèbre, où, après des notions générales et des opérations sur les nombres algébriques, les monômes et les polynômes, les fractions algébriques, l'auteur passe à l'étude générale des équations, puis à l'analyse plus détaillée des équations du premier et du second degré une à une, puis à plusieurs inconnues.

Un chapitre sur les progressions et un autre, particulièrement développé et assez original, consacré aux logarithmes, termine cet important ouvrage.

mateurs formant un groupe Scott (montage qui transforme le courant biphasé en triphasé); mais, dans ce cas, les primaires sont réunis en série et, sur l'un, se trouve, branché sion du secteur. On conçoit aisément quelles doivent être les difficultés pour la mise au point d'un tel montage qui, par ailleurs, est couvert par un brevet.

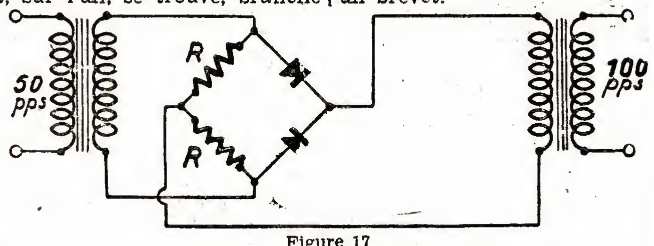


Figure 17

en dérivation, un condensateur dont la mission est de déphaser le courant de 90° entre les deux transformateurs, afin d'obtenir sensiblement, pour la pleine charge, le courant biphasé né-

Enfin, aux U. S. A., on réalise également des régulateurs pour basse tension, basés sur la caractéristique non linéaire que possèdent les redresseurs à couche d'arrêt.

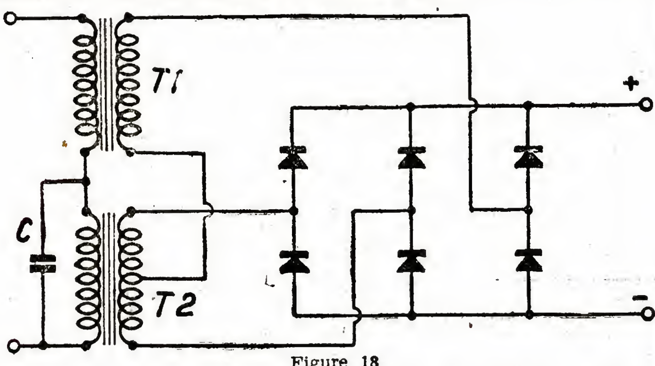


Figure 18

cessaire au fonctionnement du montage Scott.

Lorsque la charge diminue, le déphasage diminue également; et progressivement, nous passons du fonctionnement en triphasé au fonctionnement en monophasé. Ce système présente aussi l'avantage de corriger les variations de la ten-

Notre énumération des applications des redresseurs secs, quoique fort longue, est cependant incomplète, car notre but a été de faire connaître plus particulièrement les applications aux installations à courant faible apparentées de près ou de loin à la radio.

M. DORY.

Les COMMUNICATIONS PAR MICRO-ONDES

Le développement sans cesse croissant des liaisons télégraphiques et téléphoniques et le prix élevé des installations ont fait envisager la possibilité d'utiliser comme moyen de liaison des procédés radioélectriques.

Si la radio permet, depuis ses débuts, d'effectuer des liaisons en graphie et en phonie, elle ne pouvait, jusqu'à ces dernières années, assurer un grand nombre de communications. Pour transmettre une communication, il faut disposer d'une certaine bande de fréquences et le spectre de ces dernières n'étant pas illimité et étant déjà très occupé, le nombre de bandes se trouvait très réduit.

Au cours des dernières années, la technique a progressé considérablement vers le domaine des ondes très courtes et ultra-courtes, en particulier dans celui des ondes centimétriques appelées parfois micro-ondes. De ce fait, les bandes disponibles sont devenues très nombreuses et on a pu envisager de placer un grand nombre de liaisons. En effet, si l'on compare la gamme 5-10 cm. à la gamme 50-100 mètres, on constate qu'elle est mille fois plus large et, par suite, permettra de loger 1.000 fois plus de communications.

GENERALITES SUR LES MICRO-ONDES

Toutefois, si les micro-ondes permettent d'effectuer un très grand nombre de liaisons, elles présentent une particularité au point de vue propagation : pratiquement, elles ne se propagent qu'en ligne droite et leur portée est sensiblement celle d'un faisceau lumineux très puissant. Par suite de la rotondité de la terre, leur portée se trouve limitée approximativement à la portée optique. Ce phénomène est intéressant pour des liaisons à courtes distances ; si l'on tient compte, en outre, que l'onde émise peut être très concentrée sous forme d'un pinceau étroit, on pourra assurer une liaison relativement secrète. Par contre, pour effectuer une liaison à grande distance, il faudra, soit placer l'émetteur et le récepteur à une très grande hauteur (et pratiquement on sera vite limité par des considérations pratiques), soit envisager la création de stations relais intermédiaire et c'est à cette dernière solution que l'on s'est arrêté pour les liaisons futures.

Dans l'article ci-dessous, nous allons examiner quelles sont les conditions que doit remplir une liaison en micro-ondes par stations relais.

Rappelons tout d'abord que les premières liaisons par micro-ondes ont été effectuées d'une façon pratique lors de la liaison Douvres-Calais en 1932, mais cet essai est resté isolé ; en 1938, les liaisons ne s'effectuaient pratiquement pas sur des fréquences supérieures à 500 Mc/s, et ce n'est que pendant la guerre que l'on a pu envisager des liaisons allant jusqu'à 30 000 Mc/s (soit une longueur d'onde de 1 centimètre).

Pour effectuer des liaisons par relais, la portée que l'on peut escompter entre relais est de l'ordre de 50 à 100 km, suivant le relief du sol. En terrain montagneux, on peut compter une centaine de kilo-

mètres, mais en plaine où l'on est obligé de construire des tours, celles-ci n'auront, pour des raisons économiques, guère plus de 50 mètres de hauteur et, dans ces condiitons, la portée optique d'une tour est de 24 km environ, tandis que la portée radioélectrique est légèrement supérieure par suite de la réfraction dans la basse atmosphère et atteint 28 km environ ; donc, entre deux tours, on pourra envisager une distance de 50 km, c'est-à-dire que si l'on veut assurer une liaison de 500 km, par exemple Paris-Lyon ou Paris-Strasbourg, il faudra 11 tours en comptant celle de départ et celle d'arrivée.

A chaque tour, il y aura une station émettrice et une station réceptrice qui, en principe, travailleront sur des fréquences différentes, pour éviter les effets d'interréaction. D'après les estimations effectuées, on pense qu'une telle installation coûtera moins cher qu'une liaison par fils ou par câbles, et ceci sera d'autant plus vrai que l'on aura à traverser des régions habitées où la pose de câbles enterrés est très onéreuse.

Pour étudier la puissance qu'il faut fournir aux émetteurs placés sur les tours, il faut envisager successivement les conditions de la propagation, le type de modulation que l'on adoptera et la valeur du rapport signal-bruit.

L'ATTENUATION DES MICRO-ONDES

Au point de vue de la propagation, il faut, pour établir un devis, tenir compte de l'atténuation due à la distance seule, en admettant que tout se passe comme si l'onde se propageait dans l'espace libre ; à cette atténuation, il y a lieu d'ajouter celles qui sont dues aux conditions topographiques, atmosphériques et à l'absorption par la pluie, la neige ou le brouillard.

Si l'on veut utiliser au mieux l'énergie rayonnée par l'antenne émettrice, il faut que cette énergie soit entièrement comprise dans l'angle solide sous lequel, de l'émetteur, on voit l'aérien récepteur ; ce cas peut se réaliser pratiquement, mais le plus souvent l'angle de rayonnement est plus grand. En moyenne, on peut admettre que pour une distance d'une cinquantaine de kilomètres, l'atténuation, en ne considérant que la propagation dans l'espace libre, est de l'ordre de 60 à 80 décibels, ce qui correspond à une puissance reçue 10^6 à 10^8 fois plus faible que celle qui est émise.

En ce qui concerne l'atténuation due à la topographie, on peut dire que dans le cas d'un terrain plat, il n'y a pas beaucoup d'atténuation par rapport au cas de la propagation dans l'espace libre ; toutefois, si les conditions de réflexion à la surface du sol varient (variations dues à l'humidité sur le sol, aux marées sur la mer) l'atténuation supplémentaire qui en résulte peut provoquer une variation de l'ordre de 6 à 12 décibels.

Les conditions atmosphériques dans la basse atmosphère peuvent provoquer des variations dans l'intensité des signaux reçus ; ce qu'il importe de connaître, c'est l'ordre de grandeur des variations que l'on peut rencontrer dans la pratique. Or, à la suite de nombreuses observations, on a constaté qu'il pouvait y avoir des variations allant jusqu'à 30 ou 40 décibels. On a essayé de voir s'il y avait une relation simple entre l'atténuation due aux phénomènes atmosphériques et la météorologie ; en fait, il semble qu'il y ait une relation, mais elle ne paraît pas être simple.

Citons encore une autre cause d'absortion : celle due au brouillard ou à la pluie ou aux chutes de neige; ces phénomènes, qui sont sans importance aux ondes usuelles, n'entrent en jeu que pour des ondes inférieures à 5 centimètres; c'est ainsi que pour les ondes voisines de 1 cm, il faut compter, par grosse pluie, une atténuation supplémentaire de l'ordre de 20 décibels par kilomètre.

A titre indicatif, on peut dire que pour une distance de l'ordre de 50 kilomètres, on peut compter une moyenne de 30 décibels pour l'ensemble des atténuations dues au relief, à l'état de l'atmosphère et à la présence de brouillard, pluie ou neige. Ce nombre est une valeur moyenne, car il est rare que ces trois facteurs présentent séparément leur valeur maximum au même instant ; c'est pourquoi, dans l'étude d'un projet, on prendra 30 décibels comme valeur d'ensemble. Cette atténuation correspond au fading moyen.

Si donc on ajoute cette atténuation à la valeur de 60 décibels trouvée pour la propagation en espace libre, on voit que l'atténuation d'ensemble, pour la distance de 50 kilomètres qui sépare deux tours, sera de l'ordre de 90 décibels. Il faudra donc, à l'émission, une puissance de 90 décibels au-dessus du niveau requis pour un bon fonctionnement du récepteur et nous allons la déterminer par la suite.

LA MODULATION

Au point de vue de la modulation, on peut adopter différentes méthodes, mais le meilleur procédé sera celui qui nécessitera le minimum de puissance pour un niveau de bruit donné, pour une largeur de bande minimum et qui conduira au minimum de distorsion totale.

La modulation d'une onde porteuse pour une liaison en micro-ondes est assez complexe; en effet, on fonctionne en multiplex, c'est-à-dire que l'on transmet plusieurs communications ayant chacune sa voie propre et c'est l'ensemble de ces voies qui constitue le fonctionnement en multiplex. On aura donc trois opérations à effectuer ; la première consiste à déterminer comment s'effectue l'opération de multiplex, la seconde concerne le type de modulation dans chaque voie et la troisième, la modulation de la porteuse par l'ensemble des voies.

Le fonctionnement en multiplex peut s'effectuer en attribuant à chaque voie une bande de fréquences ; par exemple, la première voie occupe de 0 à 3.000 périodes par seconde, la seconde de 3.000 à 6.000, la troisième de 6.000 à 9.000, etc... Un autre procédé consiste à faire une séparation dans le temps, en passant successivement sur la première voie, puis sur la seconde, puis la troisième, etc...

Dans chaque voie, la modulation peut se faire en amplitude (généralement sur une seule bande latérale), en fréquence ou en impulsion et, dans ce dernier cas, on peut envisager une modulation soit de l'amplitude des impulsions, soit de la durée des impulsions.

Enfin, l'ensemble des voies peut moduler la porteuse suivant l'un des procédés précédents.

Actuellement, il ne semble pas qu'il y ait un type de modulation bien nettement supérieur aux autres ; on le trouvera sans doute par la suite et l'on s'apercevra que, suivant les conditions requises, il y a lieu d'utiliser un procédé plutôt qu'un autre, mais pour l'instant, les expériences n'en sont qu'au stade préliminaire.

LE RAPPORT SIGNAL-BRUIT

Lorsqu'on veut établir une liaison, il faut déterminer quel le doit être la valeur du signal reçu et ceci ne peut être calculé que si l'on connait la valeur du bruit au récepteur et si l'on s'est fixé une valeur acceptable du rapport signal/bruit. Or, dans le domaine des micro-ondes, on n'est pas gêné par les parasites atmosphériques ou industriels et la seule cause de bruit au récepteur est due à l'agitation thermique et la puissance du bruit théorique ne dépend que de la largeur de bande. En fait, avec une largeur de bande de 8 mégacycles, on peut compter que dans le domaine des micro-ondes la puissance nécessaire dans le cas de la téléphonie est de plusieurs millimicrowatts (10 à 20.10^{-9} watt).

Or, on a vu plus haut que l'atténuation moyenne entre deux tours était de l'ordre de 90 décibels ; par conséquent, la puissance nécessaire à l'émission sera de l'ordre de 10 à 20 watts, si l'on veut être sûr de surmonter le fading dû aux différentes causes d'atténuation ; dans le cas où l'on ne tient pas compte du fading, la puissance peut être de 30 décibels au-dessous, soit une puissance émise de 10 à 20 milliwatts, mais dans ce cas la liaison n'est plus commerciale.

CONSIDERATIONS PRATIQUES

Dans ce bref exposé concernant les futures installations des systèmes de liaisons multiplex par micro-ondes, on n'a examiné que le côté théorique de la question ; il conviendrait, en outre, d'examiner les questions de constructions pratiques, en particulier le choix des tubes d'émission et de réception, le type de l'alimentation, la construction et l'équipement des tours et enfin une partie importante qui est la liaison du circuit micro-ondes aux réseaux de téléphonie et de télégraphie existants.

En conclusion, on peut dire qu'en se basant sur les études préalables et les expériences effectuées tant en France (liaison à 12 voies entre Paris et Montmorency sans relai sur 24 km.) qu'aux Etats-Unis (liaison New-York à Trenton, 86 kilomètres, avec deux relais, 24 voies), les liaisons par micro-ondes semblent particulièrement intéressantes, tant du point de vue technique que du point de vue économique. Il faudra encore établir un certain nombre de liaisons avant d'avoir une opinion exacte sur les meilleurs types de montages à adoper, mais nul doute qu'un jour prochain on verra des tours-relais jalonner les grands itinéraires.

Han DREHEL.

LA CONSTRUCTION des bobines d'arrêt haute fréquence à résonance

DES les débuts de la radio, on a utilisé les bobines d'arrêt pour séparer la composante continue de la composante alternative. Notons, en passant, que ces bobines sont souvent appelées à tort « bobines de choc ». En fait, il n'y a aucun effet de choc, au sens propre du terme, et cette appellation incorrecte provient seulement du fait qu'en anglais, les bobines d'arrêt portent le nom de « choke ». C'est là simple similitude de son.

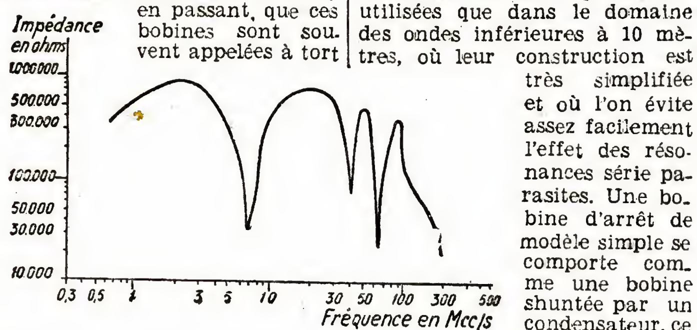


Figure 1. — Courbe relevée expérimentalement et montrant la variation de l'impédance bouchon d'une bobine d'arrêt HF en fonction de la fréquence.

Lorsqu'on examine la courbe d'impédance d'une bobine d'arrêt en fonction de la fréquence, on trouve que, loin de croître avec la fréquence, comme on pourrait s'y attendre normalement, la courbe présente des séries de maxima et de minima (fig. 1). Cela tient au fait qu'une bobine d'arrêt ne peut pas être considérée comme une simple inductance, mais plutôt comme une série d'éléments complexes mis bout à bout, et qui se comporteraient à la manière d'une ligne chargée ; cette assimilation est d'autant plus exacte que la bobine est de construction plus compliquée. On croyait jadis qu'il y avait intérêt à monter en série sur un même axe des petites bobines de tailles croissantes ; on pensait aussi que chacune d'elles arrêterait une bande de fréquences et qu'en multipliant leur nombre, on pourrait obtenir une impédance très élevée sur une bande de fréquences très étendue ; c'est de là que sont nées toutes les bobines type « diabolo » ou « Tour Eiffel », comme les ont appelées certains constructeurs.

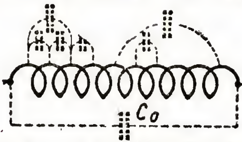


Figure 2. — A une fréquence donnée, toutes les capacités élémentaires entre deux éléments quelconques sont équivalentes à une capacité unique Co, appelée « capacité répartie ».

Il semble qu'en réalité, la bobine qui remplit le mieux le rôle de bobine d'arrêt soit un solénoïde à une seule couche, dont la longueur est grande par rapport au diamètre. Actuellement, on tend à supprimer le plus possible les bobines d'arrêt dans les montages, et on ne les trouve plus guère utilisées que dans le domaine des ondes inférieures à 10 mètres, où leur construction est très simplifiée et où l'on évite assez facilement l'effet des résonances série parasites. Une bobine d'arrêt de modèle simple se comporte comme une bobine shuntée par un condensateur, ce condensateur représentant la capacité répartie de l'enroulement (fig. 2). On conçoit, dans ces conditions, qu'une telle bobine équivaut à un circuit bouchon, c'est-à-dire qu'il présente une impédance très élevée sur sa fréquence de résonance. Il y a donc intérêt, lorsqu'on veut produire un phénomène d'arrêt sur une bande de fréquences, à obtenir la résonance sensiblement au milieu de la gamme de travail.

L'étude des solénoïdes à une seule couche et de grande longueur par rapport au diamètre a montré qu'une telle bobine fonctionnait pratiquement en demi-onde. Par suite, la longueur du fil à enrouler est égale à la demi - longueur d'onde. Dans le cas où la longueur n'est très grande par rapport au diamètre, par exemple si cette longueur devient inférieure à 20 fois le diamètre, la longueur du fil à utiliser n'est plus égale à la moitié de la longueur d'onde, mais à une fraction $\frac{1}{n}$ de cette longueur d'onde, le nombre n dépendant du rapport longueur/diamètre Pour faciliter les calculs, on a représenté, sur la figure 3, la variation du nombre n en fonction du rapport longueur/diamètre. Nous allons appliquer ces considérations à un cas pratique en envisageant, par exemple, le cas de la télévision de la Tour Eiffel.

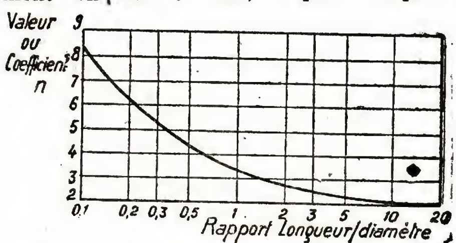


Figure 3. — Valeur du coefficient n en fonction des dimensions de la bobine.

On sait qu'actuellement, les ondes de télévision sont émises sur 46 Mc/s, ce qui correspond à une longueur d'onde de 6,52 m. Supposons que l'on veuille utiliser une bobine de 8 mm. de diamètre et de 24 mm. de longueur. On voit que, dans ces conditions, le rapport l/d = 24/8 = 3. En se reportant à la courbe, on trouve que, pour

BOBINE D'ARRET DESTINEE A LA FREQUENCE 46 Mc/s = 6,52 m.

l/d	n	Longueur du fil à enrouler	Nombre total de spires			Largeur de la bobine en mm.			Diamètre maxim. du fil avec isolant en mm.		
			d = 8	d = 10	d = 15 mm	d = 8	d = 10	d = 15 mm.	d = 8	d = 10	d = 15 mm.
20	2	3,26	130	104	69	160	200	300	1,23	1,92	4,35
10	2,1	3,1	124	96	64	80	100	150	0,64	1,04	2,35
5	2,3	2,83	113	90	60	40	50	75	0,36	0,56	1,25
3	2,5	2,61	104	83	56	24	30	45	0,23	0,36	0,81
2	2,7	2,42	96	77	52	16	20	30	0,17	0,26	0,56
1	3,35	1,94	77	62	41	8	10	15	0,105	0,16	0,365
0,5	4,3	1,52	61	49	32	4	5	7,5	0,065	0,082	0,25

1/d = 3, on a n = 2,5. Par conséquent, la longueur de fil à enrouler sera égale à 6,52 m/2,5 = 2,60 m. Nous avons dit que la bobine avait un diamètre de 8 mm.; donc chaque spire aura une longueur de 0,8 × 3,34 = 2,51 cm.; comme il y a 2,60 m. à enrouler, cela représente 260/2,51 = 104 spires au total. Le nombre de spires par centimètre de longueur est égal à 104/2,4 = 43,2. Pour pouvoir enrouler 43,2 spires par centimètre, il faut que le fil utilisé ait un diamètre, isolant compris, inférieur ou égal à 0,225 mm. En faisant abstraction de l'isolant, on voit que le fil utilisé sera de l'ordre de 2/10 de millimètre de diamètre.

Les bobines d'arrêt sont actuellement utilisées dans tous les montages à ondes très courtes, pour éviter que la haute fréquence n'aille circuler dans des circuits où son rayonnement pourrait être gênant. C'est ainsi qu'on les utilise dans les circuits de chauffage des filaments ou dans les retours de haute tension, et on les place aussi près que possible des électrodes qu'il s'agit de découpler. On les trouve encore utilisées dans tous les montages à ondes décimétriques ou centimétriques, car, dans ce domaine, elles sont très faciles à construire, et il n'y a pas à craindre de phénomène de résonance perturbatrice.

A titre indicatif, on trouvera dans le tableau de la page 433 les caractéristiques des bobines d'arrêt que l'on peut utiliser pour la fréquence des émissions de télévision sur 46 Mc/s. On a indiqué différentes valeurs du rapport 1/d, les valeurs du coefficient n correspondant, la longueur du fil qu'il faut utiliser, le nombre total de spires lorsqu'on utilise des bobines ayant 8, 10 ou 15 mm. de diamètre, la longueur de la bobine correspondante et, enfin, le diamètre qu'il faut utiliser dans chacun des cas.

Rectification

UNE erreur s'est glissée dans la représentation de l'alimentation HT PA de la station F3RH : il convient de supprimer le condensateur de 4 μF placé à l'entrée de la self.

Par ailleurs, précisons que les lampes du pilote VFO cristal sont des 6V6.

ESSAIS DES AMPLIFICATEURS B.F.

LORSQUE l'on a réalisé un amplificateur B.F., soit pour la reproduction de disques, soit pour amplifier une émission radiophonique, il faut l'essayer. Jusqu'à ce jour on employait : l'oscillateur B.F., l'outputmètre, ou voltmètre de sortie, et le distorsiomètre... Les

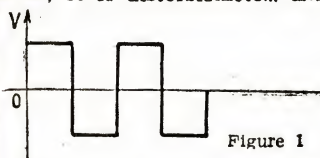


Figure 1

mesures sont longues; et parfois, à l'écoute d'un amplificateur répondant aux normes que l'on s'est fixées, on est déçu.

Nous allons parler d'une méthode qui n'est pas nouvelle, mais qui offre un avantage essentiel, qui est de juger l'amplificateur d'un coup d'œil. C'est la méthode des essais en signaux carrés, qui est une méthode de test, et non de mesures quantitatives.

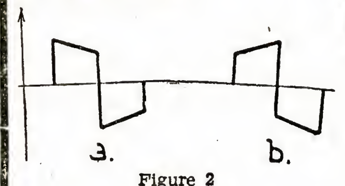


Figure 2

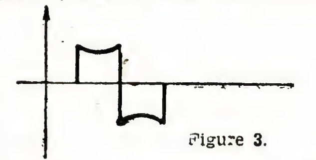
QU'EST-CE QU'UN SIGNAL CARRE ?

Une onde carrée répond à la courbe de la fig. 1. Son expression mathématique fait ressortir une grande quantité d'harmoniques (on peut en compter 300). D'ailleurs, il est à retenir que, d'une façon générale, une onde à front raide est extrêmement riche en harmoniques. Mais, direz-vous, qu'avons-nous besoin d'une onde à front raide ? Eh bien ! si vous examinez à l'oscillographe la forme du courant de modulation, vous ne trouverez des sinusoïdes que pour des sons simples et soutenus. Les ondes à front raide sont abondantes, et les amplificateurs doivent les transmettre sans les déformer. C'est pourquoi on a songé depuis longtemps à utiliser les ondes carrées.

Un amplificateur courant devrait transmettre ces ondes de 100 à 400 périodes **sans les déformer du tout** ; et un amplificateur de haute qualité, les ondes de fréquence fondamentale comprise entre 50 et 1.000 périodes. Car, si un amplificateur ne déforme pas un signal carré de 100 périodes, il passe 100 : 20 = 5 périodes sinusoïdales et 400 × 40 = 16.000 périodes. Ce serait un excellent résultat si les parties B.F. des postes radio atteignaient ces performances.

GENERATION

Nous ne reviendrons pas sur la description détaillée de tels générateurs, que nous avons déjà faite ici-même (N° 792). Nous rappellerons seulement que l'on peut produire des oscillations


Figure 3.

carrées à partir des générateurs B.F. à onde sinusoïdale, en amplifiant fortement et en écrêtant. En principe, un bon générateur B.F. devrait produire des oscillations sinusoïdales et des oscillations carrées, à la demande.

UTILISATION

Produire des signaux carrés est une partie du problème ; **savoir les utiliser** est plus important. Regardons donc comment on se sert des générateurs à signaux carrés et, ensuite, comment on doit interpréter les résultats.

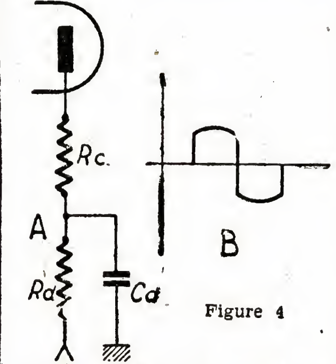


Figure 4

Pour utiliser les ondes carrées, il faut obligatoirement posséder un oscillographe cathodique de bonne qualité, ne déformant pas les signaux appliqués à l'entrée de son amplificateur. On pourra, d'ailleurs, comparer le résultat avec celui que l'on obtient en injectant directement le signal sur les plaques de l'oscillographe. Il faut se méfier des amplificateurs d'oscillographes qui transforment les oscillations carrées en oscillations sinusoïdales. Nous supposerons donc que nous possédons un oscillographe d'excellente qualité et un générateur de signaux carrés. Appliquons le signal carré à l'entrée de l'amplificateur ou à un étage intermédiaire; à la sortie, sur charge ohmique (résistance pure), nous observons la

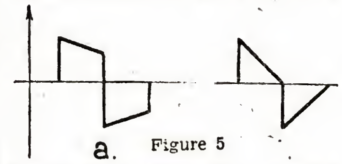


Figure 5

forme du signal. Si la transmission est correcte, en amplitude et en phase, nous obtiendrons un signal carré. Mais il ne faut pas que le signal soit trop grand à l'entrée, pour que les lampes de l'amplificateur en étude n'écrêtent pas.

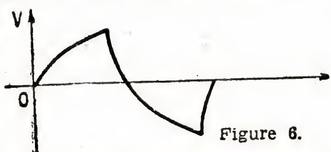


Figure 6.

Si nous appliquons une fréquence de forme carrée de l'ordre de 100 périodes, nous pouvons obtenir une sinusoïde à la sortie, ce qui indique que l'amplificateur déforme considérablement ; on peut avoir des oscillations de la forme de la fig. 2 ou 2b, qui traduisent un déphasage en avant pour la première, en arrière pour la seconde. On peut corriger un amplificateur en introduisant une cellule de découplage supplémentaire, ce qui donne la forme de la fig. 3. Mais si la correction est trop poussée, on obtient la fig 4, alors que le but à atteindre est, toujours, l'oscillation carrée.

Un simple coup d'œil suffit pour déceler le défaut sans faire de mesure quantitative, sans avoir à faire varier la fréquence d'une hétérodyne. Aussitôt, on peut modifier un élément, pour obtenir une courbe pratiquement carrée. C'est bien là le côté pratique de la méthode. Quand on a corrigé, on peut tracer point par point la courbe de réponse, si cela est nécessaire. Nous allons donner

quelques exemples simples, qui peuvent intéresser les praticiens.

Les fig. 5a et b ont trait à une transmission par capacité et résistance ou par transformateur, aux fréquences basses (fréquences fondamentales de l'onde carrée). Par contre, la

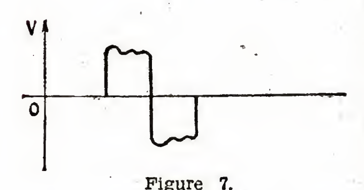


Figure 7.

fig. 6 indique : 1° que la transmission se fait mal aux fréquences élevées ; 2° une distorsion de phase. Si nous obtenons la figure 7, nous pouvons

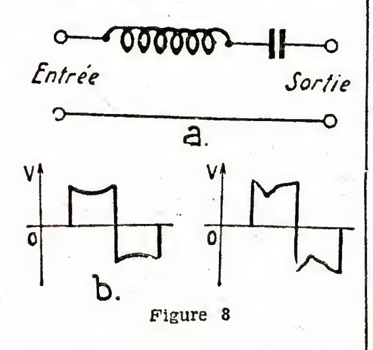


Figure 8

dire, à coup sûr, que l'amplificateur est instable et près d'accrocher.

La figure 8 donne deux formes de courbes ayant trait au circuit filtre dessiné en 8 a ; en 8 b, la fréquence fondamentale est la même que la fré-

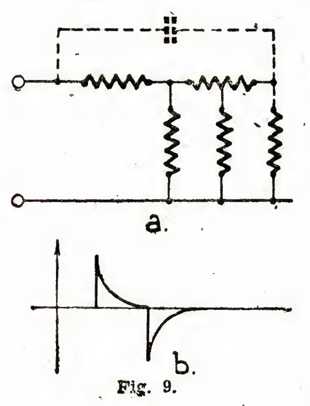


Fig. 9.

quence de résonance ; en 8 c, la fréquence fondamentale du signal carré est beaucoup plus basse que la fréquence de résonance du circuit.

La figure 9 montre qu'un atténuateur composé seulement de résistances peut avoir une fuite aux fréquences élevées, par capacité parasite (capacité dessinée en pointillé). La forme de l'onde se réduit à des tops au commencement de chaque alternance.

Le lecteur, nous le pensons, sera convaincu de la rapidité de la méthode ; il n'est pas nécessaire d'ajouter de commentaire à ces exemples.

On pourra utiliser, comme nous l'avons dit, le générateur suivant le schéma de la figure 10 ; ou bien employer un commutateur électronique, qui permet de voir à la fois, sur le même écran, la forme de la courbe à l'entrée et à la sortie de l'amplificateur. Une méthode industrielle très intéressante consiste à injecter le même signal à deux amplificateurs et à appliquer les sorties respectives à chaque paire de plaques de l'oscillographe (on supprimera le balayage, évidemment). On obtient ainsi une figure de Lissajous ; si les amplificateurs sont rigoureusement semblables, on doit obtenir une droite.

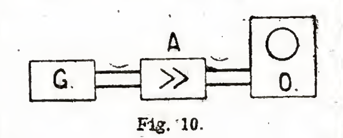


Fig. 10.

Nous pensons que ces quelques lignes pourront intéresser les amateurs; pour la mise au point des amplificateurs B.F. d'émission, en particulier. et pour celle de la partie B.F. de leurs récepteurs.

O. LEBŒUF.



L'avenir de notre Radio

Comment rétablir les postes privés ?

Le principe du rétablissement des postes privés de radio n'est plus guère contesté.

L'opinion publique s'est, sans conteste, prononcée en leur faveur. Il n'y a plus guère de divergences que sur la façon dont se fera ce rétablissement. C'est l'affaire du législateur, et ce devrait être un de ses soucis les plus urgents.

Mais les députés ont d'autres chats à fouetter ! Aussi dossiers, rapports et projets de loi continuent-ils à dormir dans les cartons du Palais-Bourbon.

C'est peut-être un peu la faute des auditeurs, qui font preuve de trop de passivité et se contentent de payer un abonnement de plus en plus élevé pour un poste qui leur donne de moins en moins de satisfactions.

Nous demandons ici depuis deux ans que les auditeurs de la Radio affirment par tous les moyens en leur pouvoir leur volonté d'une large réforme de la Radio, qu'ils exigent non seulement d'être entendus mais aussi d'avoir le droit de contrôler, de diriger même ce grand service public.

De même les industriels et tous les travailleurs de la Radio doivent faire entendre leur voix, en ce qui concerne les besoins matériels d'une industrie qui tend à devenir une des branches les plus importantes de l'activité nationale.

Il ne faut pas que l'étranger supplante nos fabricants et nos commerçants pour tout ce qui concerne la radio.

Il ne faut pas non plus que les auditeurs français s'habituent à chercher sur les postes étrangers ce qu'ils ne trouvent plus au micro de notre Radiodiffusion d'Etat.

Le rétablissement rapide des postes privés est le seul moyen de remédier à la décadence qui nous menace.

Tous les auditeurs qui, au cours d'enquêtes répétées, nous ont écrit pour nous exprimer leur opinion, développent le même thème : les postes privés stimuleront la Radio d'Etat sans la concurrencer ; ils l'obligeront à améliorer sans cesse ses services, à ne plus encombrer le micro d'émissions oiseuses ou saugrenues choisies, non pour plaire aux auditeurs, mais aux copains qui, avec la concurrence des postes privés, seraient obligés d'aller planter leurs choux ailleurs.

Autre avantage : la gestion des postes privés, organisée commercialement, ne permettrait plus ce gaspillage insensé qui vient de l'emploi de fonctionnaires d'autant plus grassement payés que leurs fonctions sont inutiles; de l'emploi aussi de techniciens dont la seule technique consiste à organiser de coûteuses manifestations et de ruineux galas dont les auditeurs n'ont que faire, ne pouvant pas y assister.

Disparition de toutes les incompétences, exclusion des médiocrités, tel serait un des premiers et plus intéressants résultats que donnerait la résurrection des postes privés.

Il y en a d'autres. Mais n'insistons pas. La cause est entendue.

Reste à voir les conditions dans lesquelles les postes privés peuvent et doivent être rétablis.

Le problème doit être très sérieusement étudié, les intérêts moraux aussi bien que les intérêts matériels de la Nation étant engagés.

Nous avons, sur ces points, dit déjà maintes fois notre pensée. Pour la bien préciser le mieux est de voir le passé, d'examiner sans parti-pris les résultats des expériences faites dans le passé.

Il y a une vingtaine d'années qu'est engagée l'offensive contre les postes privé de radio.

Ceux qui l'ont menée au début avaient sans doute des raisons personnelles — et intéressées — pour cela. Mais ils s'abritaient derrière des préoccupations d'un ordre plus élevé : la défense nationale, et aussi la morale publique ne risquent-elles pas d'être compromises ?

Il y a un quart de siècle, les postes privés se créent, se multiplient. La loi du 31 mai 1933 en reconnaît et en consacre l'existence.

Mais les débuts des nouvelles stations sont plutôt difficiles. Ils n'ont pas le budget de l'Etat pour le soutenir, et voici que cet Etat les menace dans leur principale ressource : la publicité.

Il se met lui-même à en faire. C'est une concurrence que l'on peut qualifier de déloyale, l'administration possédant, pour attirer à lui la publicité, des moyens contre lesquels ne peuvent guère lutter les particuliers.

Les propriétaires des postes privés protestent. Leur cause est soutenue par le public. On fait observer que l'Etat manque à sa dignité en se livrant à une publicité commerciale susceptible de compromettre son prestige.

Les postes privés obtiennent satisfaction : l'Etat renoncera à faire de la publicité dans ses émissions.

Mais comme le fisc, à cette époque déjà, ne lâchait pas facilement sa proie, une loi de 1936 établit une taxe sur la publicité encaissée par les postes privés !

Le montant de cette taxe est fixé, par décret du 31 mai suivant, à 13 % pour les publicités de langue française et à 48 % pour les textes en langue étrangère.

La charge est lourde. Les postes la supportent grâce à une sérieuse gestion.

(A suivre). Pierre CIAIS.

La cellule PHOTO-ELECTRIQUE

Il fut un temps où, il n'y a pas si longtemps, l'on croyait encore à la magie. Et pourtant, de nos jours, les applications de la technique nous semblent tenir de la féerie. Nous nous trouvons souvent devant des énigmes, les effets que nous voyons ayant des causes qui nous échappent.

Nous en trouvons un exemple frappant dans les applications des cellules photo-électriques. Leurs possibilités tiennent du pouvoir magique des fées de notre enfance.

Qu'est-ce donc qu'une cellule photo-électrique et à quoi sert-elle ? En 1887, le physicien Hallwachs découvrit que lorsqu'on exposait aux rayons ultra-violets une plaque de zinc chargée négativement, elle perdait sa charge. C'est cette propriété qu'on exploite dans les cellules photo-électriques — non pas qu' on utilise le zinc pour arriver à l'effet voulu, mais la découverte elle-même.

Une cellule photo-électrique est un ballon de verre dans lequel on a pratiqué le vide, ou qui contient de l'argon ou un autre gaz rare, et dans lequel se trouvent deux électrodes : la cathode et l'anode. La cathode est en métal spécial, choisi suivant l'application envisagée, selon que la cellule est employée en combinaison avec des rayons ultra-violets, ou infra-rouges, ou la lumière visible.

Le groupe des métaux dits alcalins en contient plusieurs qui ont les propriétés désirées. Parmi les principaux, on peut citer le potassium et le césium. Dès qu'un rayon lumineux frappe la cathode, elle émet des électrons (qui sont des particules électriques négatives).

Ce processus s'arrête à l'instant même où la lumière disparaît. On l'appelle émission électronique. On comprend plus facilement si l'on réfléchit au fait que, dans un atome (qu'on doit considérer comme un système solaire infiniment petit), les électrons sont attirés par le noyau central, qui est chargé positivement, et autour duquel ils tournent.

On peut facilement détacher plusieurs des électrons qui sont les plus éloignés du noyau, en faisant agir des rayons de lumière sur la cathode : l'émission d'électrons devient ainsi un fait.

La sensibilité sélective de la cellule photo-électrique aux différents rayons du spectre solaire dépend de la nature de la cathode. Il faut donc tenir compte, pour la composition des différents types de cellules photo-électriques, de ce que les métaux à utiliser n'émettront des électrons que sous l'influence d'une sorte déterminée de lumière, qui leur convient particulièrement.

Cela ne veut pas dire qu'en employant une espèce de lumière différente, on n'aurait pas de réaction, mais que, pour obtenir le meilleur rendement, on doit tenir compte de la sensibilité d'une certaine cellule photo-électrique à une certaine sorte de lumière.

Bien que le principe de la cellule photo-électrique ne soit pas extrêmement compliqué, sa construction, par contre, est loin d'être facile. Elle exige, en effet, un traitement spécial et délicat.

Il est, par exemple, indispensable d'employer des matériaux (pour la cathode, le gaz de remplissage, etc.) de toute première qualité quant à leur composition. De plus, le gaz argon doit avoir une pression déterminée, à doser avec la plus grande précision.

LES APPLICATIONS

En rapport avec leurs propriétés particulières, les cellules photo-électriques peuvent être employées dans maints domaines et utilisées pour de nombreuses applications. Dans cet article, il ne nous est pas possible de donner une énumération complète de leurs nombreuses possibilités, pour la bonne raison qu'il en apparaît sans cesse de nouvelles.

Nous nous contenterons de citer ci-dessous quelques-unes des innombrables applications auxquelles elles ont donné lieu dans le monde entier. Les applications des cellules photo électriques peuvent être classées en trois groupes :

1er groupe : La cellule photo-électrique doit indiquer ou faire naître certains états ou circonstances, par production ou disparition de lumière.

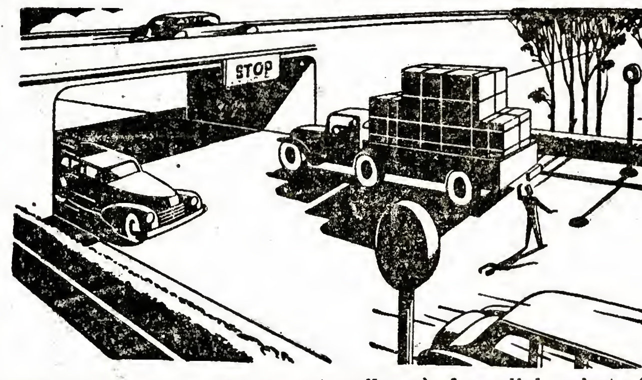
2e groupe : Des variations alternatives de lumière doivent être transformées en variations correspondantes de courant.

3e groupe : La cellule photo-électrique améliore ou remplace l'œil humain.

Dans presque toutes les applications du premier groupe, le courant photo-électrique, en combinaison avec un amplificateur, excite un relais électrique. Ce relais ferme un circuit de courant, dans lequel se trouve l'objet à desservir.

En pareil cas, la cellule photo-électrique, reliée à un compteur, fait le dénombrement sans aucune aide extérieure, dès qu'un visiteur passe devant la cellule installée près du tourniquet.

Une des applications qui fait partie du second groupe est celle où la cellule photo-électrique est employée à la projection de films sonores. Dans ce cas, la lumière, qui traverse un circuit ingénieusement imaginé par où passe la bande sonore, est concentrée sur une cellule photo-électrique de grande sensibilité.



Les variations de lumière produites par le passage de la bande sonore sont transformées, par la cellule photo-électrique, en variations de courant correspondantes.

A l'aide de cellules photo-électriques, on peut aussi trier, avec la plus grande exactitude, des matières et des objets. Elles ont, dans ce cas, remplacé l'œil humain, dont la sensibilité est fort variable ; et grâce à elles, on peut maintenant identifier les couleurs, non plus d'une manière physiologique, mais sur une base physique. Dans ce but, on utilise déjà des cellules photo-électriques dans diverses industries, principalement dans les fabriques de textiles, de papier et de couleurs.

Ces applications sont celles dont nous parlions dans le troisième groupe, et c'est par elles qu'on peut déterminer la valeur et la couleur de la lumière. Si

ces quelques exemples démontrent clairement la valeur pratique de la cellule photo-électrique, la multiplicité de ses applications apparaît surtout quand on pense à son emploi pour l'éclairage automatique des étalages, pour actionner les signaux réglant la circulation, voire le contrôle des départs et des arrivées dans les laboratoires et dans les usines, comme moyen préventif contre l'incendie, et comme intermédiaire de signalisation des obstacles à la circulation. Un exemple amusant, réalisé à Paris avant la guerre dans certains passages souterrains des boulevards extérieurs, est celui de la cellule qui actionne un signal placé à l'entrée, et qui prévient ainsi le chauffeur d'un camion quand son chargement est trop haut pour pouvoir passer sans accident (voir figure).

Nous pourrions citer encore bien d'autres exemples; mais, sans aucun doute, ceux que nous avons choisis donneront une idée de l'utilité de la cellule photo-électrique, sans qu'il soit nécessaire d'allonger la liste.

UNE ATTRACTION MODERNE

Le fonctionnement de la cellule photo-électrique est donc basé, en principe, sur les propriétés de certains métaux; ceux-ci permettent, à la cellule, de donner aux ingénieurs la possibilité de concevoir maints montages qui, par la réaction de la cellule à l'apparition de la lumière ou à sa disparition, peuvent opérer automatiquement là où, auparavant, on avait besoin d'un concours extérieur.

Un bel exemple de l'infaillibilité du fonctionnement de la cellule photo-élcetrique est le suivant :

On a pu voir tout récemment, dans une exposition hollandaise, une installation réalisée par Philips sous forme d'une énorme maquette de 6 m. 20 sur 2 m. 20, qui est une copie nature d'une réseau de chemin de fer comportant passages à niveaux, pont tournant, sémaphores, cabines de signalisation, bref un équipement complet de voies ferrées. Le tout est entouré de maisons, d'arbres, d'usines, de fermes et de canaux avec des bateaux. Le plus amusant est que les trois trains qui courent sur les différentes voies rencontrent, sur leur passage, des obstacles qui donnent l'impression à ceux qui regardent, que des accidents sont inévitables. Mais, il n'arrive aucun malheur, les cellules photo-électriques dissimulées le long du trajet se chargeant de veiller au bon ordre des choses.

Imaginez deux de ces petits trains arrivant à peu près ensemble à un carrefour sans que personne ne soit là pour éviter la catastrophe visiblement imminente. La cellule veille !

Comme s'il avait été touché par une baguette magique, un des deux petits trains s'arrête devant un signal de danger jusqu'à ce que l'autre train ait passé le point dangereux, et il reprend ensuite son chemin comme si de rien n'était. Tout cela sans aucune aide du dehors, mais simplement par la réaction de la cellule photo-électrique au rayon lumineux intercepté par le passage du train.

Il en est de même pour le passage à niveau, qui se ferme automatiquement quand un train arrive dans sa direction, et au passage d'un pont, qui ne devient accessible à la navigation qu'une fois le train passé.

La disposition des trains se fait à l'aide de la cellule photo-électrique. On remarque surtout le classement des divers wagons et locomotives, qui se rangent suivant leur couleur.

Le but de cette démonstration n'était pas de montrer combien ce jeu de trains est attrayant, pas plus que de vouloir affirmer qu'avec l'aide de l'électrotechnique, les chemins de fer réglés de cette manière atteindraient une sécurité accrue.

Le matériel de démonstration a été uniquement choisi parce que l'élément d'attraction en est très grand et que c'est un moyen idéal pour atteindre le but. Ce but est de montrer, de façon convaincante, ce qu'on peut obtenir par l'application des découvertes faites dans le domaine de l'électrotechnique.

Max STEPHEN.

TELEVISION : La technique française au premier plan

M. DELATOUR, directeur de la Télévision éducative, a rendu compte à nos lecteurs, dans un récent numéro, des démonstrations officielles de télévision à haute définition, organisées par la télévision française, à Bruxelles, du 29 juin au 20 juillet 1947. Des démonstrations semblables ont été faites par les mêmes services, au 28e comptoir Suisse de Lausanne, du 13 au 28 septembre ; leur succès, comme celui des précédentes, fut éclatant.

Grâce à l'amabilité de M. Roger R. Cahen, l'éminent technicien de la Radio-Industrie, bien connu des lecteurs du H.-P., nous avons pu recueillir quelques articles de journaux belges et suisses relatant cette « promenade » de la télévision française. Tous les journaux s'accordent sur la grande réussite des expériences réalisées par l'équipement mobile autonome de la Société Radio-Industrie. L'appareillage a fonctionné dans les meilleures conditions, en démontrant, à des milliers de visiteurs, les résultats exceptionnels atteints par la technique française.

Il nous paraît superflu de reproduire les éloges que l'on peut relever sur ces divers journaux, ne disposant que d'une place limitée dans ces colonnes. Nous nous contenterons d'informer nos lecteurs de certains renseignements particulièrement intéressants, extraits de la Neue Zurcher Zeitung *du 17 septembre 1947 et de la* Libre Belgique *du 8 juillet 1947. M. Ory, directeur de la Télévision française, et le créateur de l'appareillage présenté, M. Henry de France, ont donné, aux collaborateurs de ces journaux, des détails techniques précieux, qui nous permettent de tenir nos lecteurs au courant des derniers perfectionnements réalisés adns le domaine de la télévision.*

On sait que la Télévision française a fixé à 441 ou 450 lignes la définition des images, pour ses émissions actuelles.

La faible différence dans le nombre de lignes ne joue aucun rôle dans la réception, parce que les appareils de réception sont en état de suivre les impulsions synchronisées de l'émetteur. Cette norme française de définition des images est un peu plus élevée que l'anglaise (405 lignes) et un peu plus faible que l'américaine (525 lignes).

L'installation construite par **Radio-Industrie** est caractérisée par la norme de définition des images qui s'élève à 819 lignes, c'est-à-dire à plus du double de celle utilisée par le standard des émissions de télévision de la B.B.C. en Grande-Bretagne.

La richesse de détails de la reproduction des images peut ainsi être mise en relief et correspond, à peu près, à une bonne projection cinématographique par film de 16 mm.

Ce progrès a été atteint grâce à l'utilisation d'une caméra réalisée par Henri de France, dont la partie principale est un super-iconoscope de construction toute spéciale.

LE SUPER-ICONOSCOPE

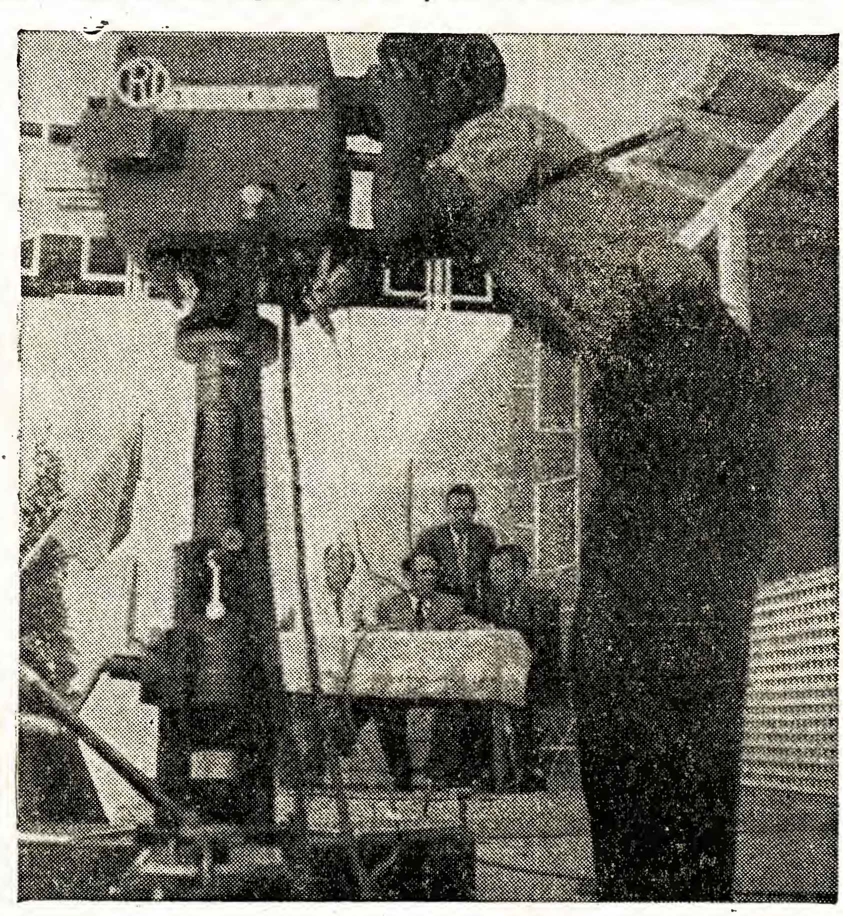
Le super-iconoscope fonctionne d'après le principe suivant : un objectif à lentilles projette l'image optique sur une petite photo-cathode transparente, qui se trouve placée directement sur la face interne de la paroi de l'ampoule usinée, de façon à être parfaitement plane. De ce fait, des photo-électrons sont libérés; ils sont projetés par un moyen photo-électronique sur une mosaïque, où ils provoquent l'émission d'électrons secondaires, lesquels sont aspirés. Les infimes cellules de la mosaïque sont séparées d'une plaque métallique par une mince plaque de mica, formant ainsi autant de condensateurs. Grâce à cette disposition, il se produit, sur la plaque-signal — du fait du dégagement des électrons secondaires — une « image en tensions » correspondant à l'image optique.

Elle est explorée par un rayon cathodique à raison de 50 demi-images par seconde, dans le procédé à lignes entrelacées. Les impulsions de courant produites sont, tout d'abord, amplifiées dans la caméra elle-même et, après d'autres amplifications, modulent l'émetteur.

Le super-iconoscope présente divers avantages sur son devancier l'iconoscope, dont la plaque mosaïque est utilisée en même temps comme cellule photo-électrique et comme plaque signal de balayage. Dans le super-iconoscope, les deux fonctions sont séparées.

On peut alors choisir une cellule photo-électrique très sensible à la lumière, sur laquelle se constitue — en petit format — l'image optique. Déjà, en 1939, on avait réussi à abaisser le format à 20 × 24 mm. On pouvait « se tirer d'affaire » avec un objectif de cinéma fortement éclairé, ce qui simplifiait la construction de la caméra et, de plus, permettait une fabrication à bon marché.

La plaque mosaïque est, de son côté, adaptée à sa mission particulière, qui est d'émettre le plus possible d'électrons secondaires et, ainsi, d'élever la sensibilité du système. Aussi la choisit-on grande en proportion et projette-t-on sur elle, partant de la photo-cathode, une image électronique plusieurs fois aggrandie, pouvant être balayée par un rayon cathodique, dont il n'est pas nécessaire que la section soit extrêmement réduite.



Une des cameras utilisées aux prises de vues à haute définition.

L'ERISCOPE

De France a largement perfectionné dans ses détails, son super-iconoscope, construit par la société R.B.V., et qu'il nomme « Eriscope ». Il avait pour but spécial de rendre plus fine la décomposition des images et d'accroître la sensibilité à la lumière. Le résultat de ses efforts est tout à fait remarquable, comme on a pu s'en rendre compte à Lausanne.

De France a réussi à ramener à 9 × 12 mm. les dimensions de l'image optique produite sur la cellule photo-électrique transparente. La surface de cette image est donc e x a c t e m e n t de 1 cm2. La cellule photo-électrique a une sensibilité qui permet d'obtenir une intensité de 80 microampères par lumen. Le faisceau d'électrons photo-électriques produit par l'image optique est accéléré par quelque 1.500 V. et projeté, six fois agrandi dans chacune de ses dimensions, sur la plaque-signal, par système électrostatique et magnétique. L'image de tensions a donc, de ce fait, 36 cm² de superficie.

La plaque-signal ne porte plus la classique mosaïque sensible à la lumière, mais se compose d'une plaque de mica, qui est recouverte d'une couche semi-conductrice de résistance électrique très élevée. Le semi-conducteur se compose de particules d'environ un demi-micromillimètre de diamètre. On compren aisément que, de ce fait, aucune limite pratique ne vient plus s'opposer à la finesse de la décomposition de l'image. La couche de la plaque-signal émet, lors de l'impact des photoélectrons, quatre à dix fois plus d'électrons secondaires ; elle est donc très sensible.

La caméra munie de l'Eriscope est pourvue d'une tourelle portant six objectifs. Régulièrement, on utilise trois paires d'objectifs identiques, ceux-ci étant disposés parallèlement deux à deux, un pour la projection de l'image optique sur la cellule photo-électrique de l'Eriscope, le deuxième sur la visée. Comme on utilise un objectif de cinéma par film de 16 mm., la profondeur de champ est très grande et s'étend de 2 m. jusqu'à l'infini, pour un objectif normal. En dehors de cela, il est prévu un téléobjectif et un objectif à large champ, qui se substituent rapidement l'un à l'autre, par rotation de la tourelle.

Dans la caméra même, sont installés l'ampli pour le balayage de l'image et l'ampli de sortie. Les impulsions de synchronisation sont amenées à la caméra par un câble reliant celle-ci au car d'émission.

Le poids de la caméra est d'environ 15 kilogrammes. On peut, ainsi, la monter sur un pied de cinéma ; cependant, au studio, elle est utilisée sur un support mobile monté sur roues de caoutchouc. Elle est construite pour une décomposition de l'image en 819 lignes ; cependant, on peut la transformer rapidement pour la décomposition en 441 lignes, ce qui permet son utilisation pour les émissions du service parisien de Télévision. D'autre part, la décomposition peut s'élever au-dessus de 1.000 lignes, mais il en résulte, à cause de la largeur de bande nécessaire, des difficultés dans la transmission, et c'est pourquoi on fait abstraction de cette finesse dans la définition de l'image.

L'Eriscope est moins sensible à la lumière que l'Image-Orthicon répandu aux Etats-Unis, ce qui, en exploitation, n'a que peu d'importance. Il présente un moindre niveau de bruit de fond, mais — par faible clarté — ce fait constitue un avantage, pour les raisons suivantes : le bruit de fond est causé par l'émission électronique de la cellule photo-électrique peu éclairée et ne se laisse pas complètement éliminer.

Cette émission indésirable se manifeste par la reproduction de « noir » au lieu de ton gris, « noir » qui limite l'échelle des valeurs de luminosité dans la reproduction de l'image et nécessite, pour l'élévation de la brillance, un éclairage plus intense.

L'Eriscope construit par de France a montré, dans la pratique, que c'est grâce à son faible bruit de fond que des transmissions d'images très claires, riches de demi-tons, peuvent être effectuées. Même dans des conditions défavorables de lumière, on peut obtenir des prises de vues impeccables jusqu'à un éclairement de 100 lux.



M. Henri de France explique, au micro et devant la caméra, le fonctionnement de l'Eriscope.

LES INSTALLATIONS DE TELEVISION DE LA SOCIETE « RADIO-INDUSTRIE »

L'installation de télévision présentée à Lausanne par la société « Radio-Industrie » se compose d'un convoi de deux grands camions reliés par des câbles de 200 à 300 m. de longueur. Les câbles sont, en même temps, pourvus de toutes les amenées de courant nécessaires au fonctionnement des caméras. Pour la reproduction des sons, six micros, avec toutes leurs connexions d'alimentation, sont également prévus.

Dans le premier car, on trouve deux installations complètes permettant l'exploitation de deux caméras pouvant être utilisées simultanément. L'émission de l'image est poursuivie d'une manière permanente sur les écrans de deux tubes à rayons cathodiques. La luminosité des images est si grande qu'on peut très bien les observer à la lumière du jour. Deux autres caméras peuvent être également installées sur la scène de la transmission ; elles servent de réserve et sont maintenues sous tension, pour pouvoir être prêtes à servir à chaque instant

Un peu plus loin, dans le même car, est installé le dispositif de synchronisation pour les caméras, qui est en liaison par câble avec ces dernières. Enfin,

un amplificateur de sons relié aux microphones a été prévu.

Dans l'ensemble, avec les divers amplis et les installations habituelles du car, 504 lampes sont en service. Des relais particuliers et des dispositifs de mesures permettent, en cas de panne, de trouver rapidement le défaut. Pour les appareils les plus importants, on a, d'autre part, prévu des installations de secours. Le deuxième car contient deux émetteurs de 50 et 100 watts de puissance environ, qui sont utilisés pour la diffusion des images et des sons. Cette installation permet aussi bien la poursuite des recherches sur le balayage par 819 lignes que les émissions extérieures régulières de la Télévision Française à Paris, sur 441 lignes. Dans le premier cas, une largeur de bande d'environ 10 Mc/s est nécessaire pour l'émission; dans le deuxième cas, par contre, 3,5 Mc/s sont suffisants. De ce fait, les émissions d'images à haute définition se font sur une fréquence d'environ 200 Mc/s, tandis que les émissions normales (441 lignes) se font sur 67 Mc/s.

L'émission sonore est, en général, envoyée par le réseau téléphonique, à l'émetteur de la tour Eiffel. Si aucun raccordement n'est possible, on utilise un émetteur à modulation de fréquence, qui permet de passer une bande de 30 à 1.500 c/s, ou encore un émetteur à ondes ultra-courtes, à modulation d'amplitude.

Pour le rayonnement de l'image et, éventuellement, de l'émission sonore sur la station-relais de la tour Eiffel, on se sert d'antennes directives, construites suivant les règles habituelles.

En dehors de tout cela, on trouve encore, dans le deuxième car, un pupitre de commande pour le service de deux caméras, avec deux tubes à rayons cathodiques pour le contrôle de l'image; plus loin, un autre pupitre de commande pour le service des six microphones, un projecteur de cinéma, avec lequel on peut, pendant les pauses, entre « les images vivantes », faire passer des bandes de films et, enfin, un appareil d'enregistrement du son à deux plateaux.

Le courant est pris sur le réseau lumière. Pour l'avenir, un troisième car est éventuellement prévu, qui comportera un groupe électrogène pour la production du courant, mais il ne sera utilisé que dans le cas où le raccordement au courant force ne serait pas possible.

M. Ory expose maintenant les problèmes des échanges de programmes, de la télévision en relief et de la télévision en couleurs.

LES ECHANGES DE PROGRAMMES

A maintes reprises, étudiant le problème si complexe de la télévision, nous avons abordé la question des programmes, si difficile à établir, et si coûteux à réaliser.

Le coût est d'autant plus élevé que la portée des émetteurs n'excède pas 80 kilomètres.

Nous avons, en décembre 1946, relaté les expériences de Blankenberghe, où nous avons constaté la possibilité de recevoir les émissions de télévision à plus de 100 kilomètres, mais ces résultats exceptionnels ne pourraient satisfaire l'auditeur qui a acquis un appareil très coûteux. Celui-ci est en droit d'exiger une réception parfaite, et l'on admet que la limite actuelle est, dans ces conditions, de 80 kilomètres. Signalons, à titre de curiosité, que des performances plus extraordinaires ont été constatées. On sait que la portée des ondes de télévision est faible, parce que ces émissions doivent se faire obligatoirement sur ondes très courtes (moins de dix mètres de longueur d'onde). On considère généralement que leur portée dépasse fort peu la portée optique, c'est-à-dire que les antennes doivent à peu près « se voir », d'où nécessité de les disposer le plus haut possible, à cause de la courbure de la terre.

Et cependant, des ondes de 5 mètres, émises par la station française expérimentale 8 AB, ont été reçues en Amérique !...

Il est, d'ailleurs, possible que, lorsque les conditions de propagation des ondes seront mieux connues, la portée des émetteurs à ondes ultra-courtes augmentera sensiblement.

En attendant, pour rendre les programmes moins coûteux, on envisage des chaînes-relais permettant, par exemple, de passer à Londres le programme de Paris, et vice-versa. Une station-relais de ce genre est maintenant en construction à Lille, et une autre à Lyon.

Les émissions se feront sur une longueur d'onde de 25 centimètres. Il est probable que, par ce moyen, un relais entre Paris et Londres pourra s'effectuer avec seulement deux stations intermédiaires.

Cette dernière nouvelle permet de mesurer l'ampleur du problème des programmes : rappelons que l'heure de télévision coûte 125.000 francs (estimation de 1946).

LA TELEVISION EN RELIEF

Que dire de la télévision en relief, sinon que l'effet est surprenant ! C'est du relief parfait, et rien ne permet de croire que ce n'est qu'une impression, car l'œil le voit véritablement sans aucune restriction.

Le principe en est fort simple, mais il a fallu des années pour réaliser les plans de la caméra de prise de vues. Le stéréoscope a inspiré les inventeurs.

Deux Eriscopes disposés l'un à côté de l'autre, comme des yeux, prennent chacun 25 images à la seconde, comme il se doit. Mais ces images sont, côté réception, projetées l'une au-dessus de l'autre sur l'écran. Le spectateur observe celui-ci au moyen d'une paire de jumelles dont l'une des branches est dirigée sur l'image supérieure, l'autre sur l'image inférieure. Ces jumelles ont, de plus, un pouvoir grossissant, afin de compenser la diminution des dimensions de l'image, puisque les deux vues se partagent l'écran.

Evidemment, il est indispensable de regarder au travers de la jumelle; sinon, on voit deux images superposées sans aucune impression de relief, tout comme au cinéma.

LA RADIOTELEVISION EN COULEURS

Si la télévision en couleurs n'exige pas de tenir une paire de jumelles, elle oblige le spectateur à se tenir devant un grand disque en mouvement, ce qui est beaucoup plus désagréable.

Nous devons donc, actuellement, accepter la télévision en couleurs dans l'état où elle est, mais il est évident qu'elle se perfectionnera bien vite.

Pour en comprendre le fonctionnement, il est nécessaire de se remémorer la technique de la cinématographie en couleurs.

Le principe est le suivant : on prend trois photos exactement semblables d'une scène, mais en interposant, entre le sujet et l'appareil, un écran bleu, un rouge et, enfin, un vert. Cela revient donc à prendre les photos des parties bleues, vertes et rouges de la scène photographiée.

On projette alors les trois clichés sur un écran, de telle façon qu'ils se recouvrent parfaitement, mais on éclaire chacune des photos au moyen d'une lumière de même nature que l'écran qui a été interposé lors de la prise de vues : la photo faite avec écran rouge sera éclairée en rouge, etc...

Pour des raisons évidentes, les projections des trois clichés, projections simultanées sur écran, où elles se recouvrent avec des éclairages appropriés, fera apparaître les couleurs initiales.

En télévision, le même principe est appliqué à la prise de vues, mais les photos sont successives, et un disque coloré en rouge, vert ou bleu, s'intercale entre le sujet et chaque photo.

Les images sont alors, comme toujours, transformées en courants électriques et envoyées au poste récepteur, par l'intermédiaire des centaines de lampes de radio de tous les modèles qui constituent l'émetteur de radiotélévision, avec ses multiples appareils de contrôle et appareillages auxiliaires.

A la réception, l'écran reproduit successivement les images photographiées avec écrans rouges, verts et bleus; et, afin de reconstituer les couleurs, on fait simplement tourner, entre l'écran et le spectateur, un disque transparent portant trois secteurs, dont les couleurs doivent obligatoirement tourner en synchronisme avec le disque coloré du poste émetteur. Cette complication mécanique a, évidemment, été adoptée comme un pis-aller.

LES ECRANS MAGNASCOPIQUES

De nombreux essais et tentatives en vue d'augmenter les dimensions des écrans ont été faits, notamment dans le but de permettre, à une salle entière, de suivre un programme.

Seul, le professeur Fisher est arrivé à un résultat positif, mais au prix d'une complication inouïe de l'appareillage employé. Sa découverte constitue, d'ailleurs, un des exemples les plus typiques des résultats d'une ténacité extraordinaire soutenue par un esprit très inventif :

Une forte lampe éclaire une couche d'huile très mince, et deux réseaux perpendiculaires empêchent les rayons lumineux de ce projecteur d'arriver à un écran de 4 mètres de côté. Le tube à rayons cathodiques, sur l'écran duquel apparaissent normalement les images, fonctionne sans écran, et les rayons lumineux viennent heurter la couche d'huile qui, de ce fait, subit une légère compression. Il en résulte que les rayons lumineux émis par le projecteur sont déviés et peuvent arriver à l'écran.

Les rayons cathodiques de puissance infime qui, précédemment, illuminaient simplement un écran, libèrent donc, par ce procédé, des quantités de lumières proportionnelles à la puissance du rayon cathodique, et ces quantités de lumière sont suffisantes pour reproduire, sur l'écran, une scène télévisée nettement plus brillante que les reproductions cinématographiques.

Le professeur Fisher a donc réalisé un véritable relais, une soupape libérant des énergies incomparablement plus fortes que celle qui agit sur le relais. Cette extraordinaire réalisation n'est évidemment par industrialisée, à cause de la complexité des appareils, qui doivent fonctionner dans le vide. Néanmoins, des perfectionnements ne manqueront pas de simplifier ces dispositifs.

CONCLUSIONS

Images comparables à celles du cinéma ; caméras plus sensibles et plus maniables que celle du cinéma; télévision en relief et en couleurs sur grands écrans, avec une brillance supérieure à celle du cinéma; possibilité d'envisager, pour un avenir rapproché, une diminution des difficultés d'élaboration de programmes.

Quel beau bilan pour ces sept dernières années !

Et maintenant que les savants peuvent aborder ces problèmes en toute quiétude, il est certain que l'avenir de la télévision est prometteur. Très peu d'années nous séparent du moment où nous pourrons suivre, chez nous, des émissions en couleurs et en relief; les programmes de ces émissions seront variés et intéressants, grâce à la collaboration internationale.

Les ondes hertziennes traversent l'espace sans connaître de frontières; seule une organisation internationale pourra, tant pour la radio que pour la télévision, simplifier et améliorer au delà de toute expression, l'épineuse question des programmes.

Major WATTS.

LE VOLTOHM HP 806

TOUS nos lecteurs savent que la technique des mesures est intimement liée à celle de la radio. Qu'il s'agisse de construction, de mise au point ou de dépannage, on a toujours besoin de contrôler des tensions et de mesurer des résistances. Il est nécessaire de s'écarter le moins possible des conditions d'utilisation des tubes indiquées par les constructeurs, si l'on désire obtenir un rendement satisfaisant d'un montage quelconque.

Nous présenterons donc aujourd'hui la description d'un appareil de mesure, le **Voltohm HP 806**, permettant, comme son nom l'indique, la mesure des tensions et des résistances. Cet appareil a l'avantage de ne consommer que 100 microampères, c'est-à-dire d'avoir une résistance de 10.000 Ω par volt, d'où la possibilité de mesurer des tensions avec un maximum de précision. La gamme des tensions s'étend de 1,5 V. à 1.500 V.; celle des résistances est très étendue, de 1 Ω à 20 Ω, grâce aux diverses sensibilités d'utilisation.

La lecture du cadran est très aisée, étant donné son diamètre de 90 mm.

Nous pensons qu'il est opportun de rappeler, pour les débutants, les principes utilisés pour la mesure des tensions et des résistances à l'aide d'un microampèremètre.

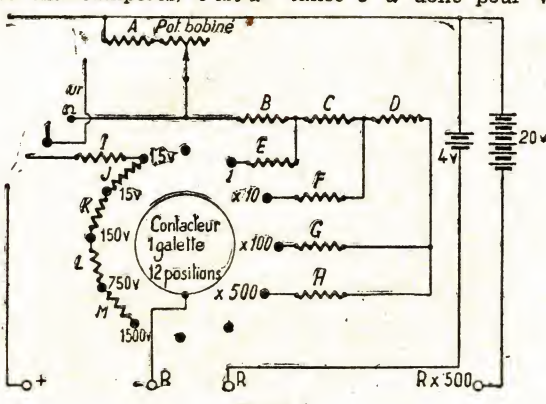


Figure 1

UTILISATION EN VOLMETRE

Un voltmètre est, par définition, un milliampèremètre ou un microampèremètre monté en série avec une résistance appropriée. La simple application de la loi d'Ohm nous permet de calculer la valeur de la résistance série à employer.

a) **Sensibilité 1,5 V. :** La résistance interne du microampèremètre est r = 900 Ω. En appelant x la résistance série à ajouter, nous avons la relation : I = V/x + r, V = 1,5 V, et à cette tension doit correspondre le maximum de déviation de l'aiguille ; le courant traversant l'appareil doit donc être de 100 µA, c'est-à-dire 100^{-4} A. La relation s'écrit :

10^{-4} = 1,5/x + 900, d'où :
x = 1,5 × 10^{4} — 9.10^{2}
= 15.000 — 900 = 14.100 Ω

C'est la valeur de la résistance I sur le schéma.

b) **Sensibilité 15 V. :** Le courant traversant l'appareil doit toujours être de 10^{-4}A pour le maximum de déviation, qui correspond ici à la tension de 15 V. L'examen de la relation précédente montre que, pour que I ne change pas, alors que V a été multiplié par 10, il faut que (x + r), c'est-à-dire la résistance totale du circuit, soit aussi multipliée par 10. Sa valeur est donc de 150.000 Ω. Il faut tenir compte que toutes les résistances correspondant aux diverses sensibilités sont en série. La résistance J a donc pour valeur : 150.000 — (14.100 + 900) = 135.000 ohms.

c) **Sensibilité 150 V. :** Le même raisonnement nous donne la valeur de K = 1.500.000 — (135.000 + 15.000) + 1,35 MΩ.

d) **Sensibilité 750 V. :** Le circuit doit être ici cinq fois plus résistant que le précédent, c'est-à-dire de 5 × 1,5 MΩ = 7,5 MΩ. Il faut déduire de cette valeur 1,5 MΩ représentant la somme des résistances série correspondant aux sensibilités inférieures, et l'on trouve que L = 6 MΩ.

c) **Sensibilité 1.500 V. :** M = 15 — 7,5 = 7,5 MΩ.

On remarquera que la disposition des sensibilités est très avantageuse : les diverses positions du contacteur sont telles que l'on part du point de repos en allant par sensibilités croissantes, ce qui avertit l'usager du danger de détérioration du microampèremètre avant qu'il ne soit trop tard. Les diverses sensibilités ont été judicieusement choisies, de façon qu'avec les graduations de 0 à 150 de l'appareil, il n'y ait pas de conversions compliquées à faire. La lecture est soit directe (sensibilité 150 V), soit multipliée ou divisée par un nombre simple : divisée par 100 pour la sensibilité 1,5 V; par 10 pour la sensibilité 15 V; multipliée par 5 pour la sensibilité 750 V; par 10 pour la sensibilité 1.500 V.

PRECISION DES MESURES

Nous supposerons éliminées la cause d'erreur due à une faute de lecture de l'opérateur et nous examinerons simplement l'influence de la consommation propre de l'appareil sur les mesures

Considérons, par exemple, un pont diviseur de tension, non chargé, constitué par deux résistances de 75 kΩ en série, placées entre + et — HT, la HT étant de 150 V. Le courant traversant le circuit est alors i = 150/150.000 = 1 mA.

Le point de jonction des deux résistances est à la tension : 75.000 × 0,001 = 75 V.

Branchons maintenant l'appareil entre le point de jonction et le — HT La sensibilité utilisée est de 150 V, valeur pour laquelle la résistance du voltmètre est 1.5 MΩ. La résistance équivalente à l'ensemble 1,5 MΩ et 75 kΩ a pour valeur :

$$R = \frac{1,5 \times 0,075}{1,5 + 0,075} = \text{env } 0.0714 \text{ M}\Omega.$$

Le courant total débité est :

$$I = \frac{150}{71.400 + 75.000} = \frac{150}{146.400}$$

= 1,024 mA.

Le potentiel du point de jonction par rapport à la masse est :

V = RI = 71.400 × 1,024 × 10^{-3}
= 73 volts environ.

On voit que l'erreur est faible. il n'y a qu'une différence de 2 volts avec la tension

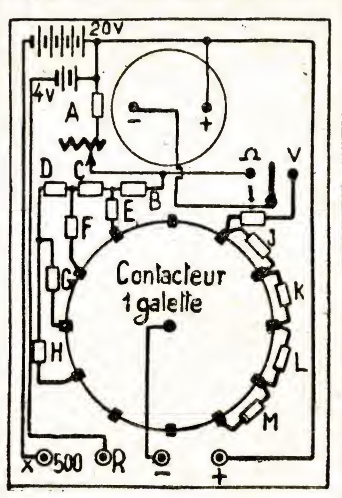


Figure 2

réelle du point considéré avant d'avoir branché l'appareil.

Nous aurions pu effectuer la mesure sur la sensibilité 750 V. La consommation de l'appareil aurait été encore plus faible, mais la lecture au début de l'échelle aurait été délicate, et la précision bien inférieure.

Nous sommes donc en possession d'un voltmètre de précision de résistance 10.000 Ω par volt, puisqu'il consomme 100 microampères. La précision des

lectures sera suffisante dans la plupart des cas. Il est évident qu'il n'en serait plus de même si nous voulions, par exemple, mesurer la tension de l'écran d'une lampe, alimenté par une résistance série élevée. La consommation de l'appareil, malgré sa faible valeur, viendrait alors fausser complètement la mesure. Un moyen de se rendre compte de la perturbation éventuelle due à l'effet de shunt du voltmètre consiste à essayer plusieurs sensibilités pour mesurer la même tension sans dépasser, bien entendu, la sensibilité au-dessus de laquelle le courant traversant le microampèremètre serait trop intense. Lorsque la perturbation apportée est grande, on trouve autant de chiffres différents pour la tension mesurée qu'il y a de sensibilités.

UTILISATION EN OHMMETRE

Le principe utilisé est le suivant : le microampèremètre est mis en série avec une pile, la résistance inconnue Rx et une résistance additionnelle, qui a pour but de limiter l'intensité à la déviation maximum de l'aiguille, pour Rx = 0. La déviation de l'aiguille est d'autant plus faible que Rx est plus élevée, et le cadran peut être gradué directement en ohms

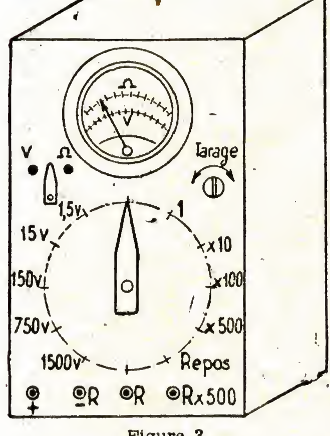


Figure 3

L'ensemble constitué par le potentiomètre de 5.000 Ω et la résistance A de 1.500 Ω dérive du microampèremètre une certaine fraction du courant, de façon à ajuster l'aiguille au 0 qui correspond au court-circuit de Rx. Cet ajustage est nécessaire lorsque l'on change de sensibilité et par suite de l'usure de la pile, dont la résistance interne augmente.

Il faut, de plus, prévoir plusieurs sensibilités pour que les mesures soient précises. Les résistances de faible valeur doivent être parcourues par un courant assez intense pour que l'intensité du courant traversant le circuit diminue d'une façon visible lorsque la résistance Rx est insérée dans le circuit. Le courant traversant l'appareil est toujours de 100 microampères, et l'utilisation du shunt universel B + C + D = 1.400 Ω permet d'obtenir les sensiblités désirées. La résistance du shunt est d'autant plus faible que la résistance à mesurer est moins élevée. Les résistances série E, F, G, H ont été prévues pour que le courant traversant l'appareil soit, sur chaque sensibilité, de 100 µA. Dans le calcul de E et F, on tient compte de la résistance interne de la pile, de l'ordre de 7 Ω. La batterie de 20 V est utilisée pour la mesure des résistances élevées.

En appelant I l'intensité du courant lorsque Rx est court-circuité et i l'intensité lorsque Rx est en série, on a la relation :

$$IR = iR + i\,Rx$$

R étant la résistance série totale du circuit lorsque Rx est court-circuité, calculée en tenant compte de l'effet des shunts. On tire de la relation précédente :

$$Rx = R\left(\frac{I-i}{i}\right) = R\left(\frac{D-d}{d}\right)$$

$$= R\left(\frac{D}{d} - 1\right)$$

D étant la déviation maximum de l'aiguille, correspondant au court-circuit de Rx et d la déviation lue lorsque Rx est en série.

On peu en déduire la valeur de d .

$$d = \frac{RD}{Rx + R}$$

En considérant d comme fonction de la variable Rx (R et D étant constants), on voit que la variation de d en fonction de Rx est un arc d'hyperbole, ce qui explique la raison pour laquelle les divisions inscrites sur le cadran sont beaucoup plus resserrées pour les fortes résistances que pour les faibles. Cette hyperbole a, en effet, une asymptote verticale pour Rx égal à l'infini.

Pour la précision de la lecture, on choisira une sensibilité telle que l'aiguille se place au début de sa course, à un endroit où les graduations sont assez espacées.

REALISATION

La construction de l'appareil n'offre aucune difficulté. Pour faciliter la tâche des amateurs, nous donnons, avec le schéma de principe, un plan de câblage et une vue extérieure de l'appareil. Nous ne saurions trop encourager les amateurs à entreprendre la réalisation du voltohm HP 806 qui, moyennant un prix de revient modique et un petit travail, leur rendra de précieux services.

M. W.

Valeurs des résistances

A = 1.500 Ω; B = 14 Ω; C = 126 Ω; D = 1.260 Ω; E = 174,14 Ω; F = 1.829 Ω; G = 19 550 Ω; H = 100 kΩ; I = 14.100 Ω; J = 135 kΩ; K = 1.35 MΩ; L = 6 MΩ; M = 7,5 MΩ; pot 5.000 Ω bobiné avec inter.

M. W.

BREVETS RADIO

912.312. — **ALLEN B. DU MONT LABORATOIRES.** Spectographe avec tube à rayons cathodiques, 12/7/45.

912.328. — **PECOUT.** Dispositif antiparasite particulièrement applicable aux appareils de réception radiophoniques, télévision, phototélégraphie, téléphonie, télégraphie sans fil, 20/6/45.

912.329. — **BLOM.** Dispositifs pour l'utilisation des champs électriques alternatifs à haute fréquence pour le séchage des corps, 26/6/45.

912.345. — **ALLEN B. DU MONT LABORATOIRES.** Procédé de reproduction de programmes de télévision, 13/7/45.

912.396. — **MOLLES.** Transmetteur d'ordre à lampes, 21/2/45.

912.404. — **BAC.** Récepteur d'ondes électromagnétiques ultra-courtes, 22/2/45.

912.405. — **MIQUELIS.** Boitier pour condensateur électrolytique, 23/2/45.

912.412. — **S.F.R.** Dispositif radiogonométrique à lectures centralisées, 23/2/45.

912.418. — **SADIR-CARPENTIER.** Perfectionnements aux circuits de balayage en télévision, 23/2/45.

912.429. — **THOMSON-HOUSTON.** Perfectionnements aux séparateurs d'impulsions de durées différentes, 27/2/45.

912.430. — **THOMSON-HOUSTON.** Perfectionnement aux circuits transformant une variation de fréquence en variation de courant ou de tension, 27/2/45.

912.450. — **THOMSON-HOUSTON.** Perfectionnement aux procédés de modulation de fréquence, 28/2/45.

912.482. — **THOMSON-HOUSTON.** Procédé et dispositif pour créer un déphasage électrique variable, 7/7/47.

912.493. — **FREMION.** Dispositifs de redressements électriques pour obtenir une verticale gyroscopique précise à bord des aéronefs et des navires, 14/1/44.

912.497. — **ZEEFPLATENFABRICK.** Procédé et dispositif pour la préparation d'une électrode perforée pour tube à décharge électrique et électrode destiné à ou placé dans un tube de ce genre, 7/2/44.

912.498. — **THOMSON-HOUSTON.** Perfectionnements aux amplificateurs HF, 10/2/44.

912.500. — **THOMSON-HOUSTON.** Perfectionnements aux liaisons radioélectriques multiples, 18/2/44.

53.668 - 877.658. — **TELEFUNKEN.** 3e addition du brevet du 11/12/41 : dispositif d'antennes dirigées pour larges bandes de fréquences, 31/5/44.

53.669 - 899.967. — **OPTER RADIO A. G.**, Première addition du brevet du 22/11/43 : trimmer tubulaire comportant une World » - Février 1947 plaque de condensateur fixe, et une plaque mobile, 31/5/44

911.929. — **MAYNAT.** Dispositif autorégulateur de couplage relatif aux circuits électromagnétiques, 3/7/45.

911.974. — **PATELHOLD PATENTSVERWERTUNGS** Dispositif pour régler les écarts de fréquence dans les postes émetteurs-récepteurs H. F, 5/7/45.

911.975. — **PATELHOLD PATENTSNERWERTUNGS.** Lampe démontable, notamment lampe d'émission à vide très poussé, 5/7/45.

912.027. — **BRITISH MECHANICAL PRODUCTIONS.** Perfectionnements aux dispositifs de fixation de la selle pour les supports de tubes thermioniques et autres éléments électriques, 6/7/45

912.041. — **PATELHOLD PATENTSNERWERTUNGS** Dispositif pour influencer les oscillations HF à l'aide de lampes à décharge de gaz, servant de capacités contrôlables, 9/7/45.

912.043. — **NAVARRE.** Nouvelles électrodes pour tubes à décharge, 9/7/45.

Bibliographie

LABORATOIRE RADIO, par F. Hass. — Un vol. de 180 pages (145×225) illustré de 200 schémas et croquis. Société des Editions Radio. En vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2e). Prix : 300 fr.

Ecrit par un technicien averti, à l'usage d'autres techniciens, ce volume contient toutes les indications nécessaires pour équiper d'une façon rationnelle un laboratoire de radio.

Si les premiers chapitres étudient l'ensemble du problème et examinent divers détails de l'agencement pratique, les suivants décrivent successivement la réalisation des principaux appareils de mesure. C'est ainsi que, après avoir passe en revue les diverses sources de tension continue, l'auteur étudie la conception et la réalisation des divers générateurs H.F Il s'apesantit sur les précautions qu'il convient de prendre afin d'assurer la stabilité voulue et la précision de l'étalonnage. Les divers modèles étudiés vont de la simple hétérodyne modulée jusqu'au générateur étalonné.

Les oscillateurs B.F. sont également représentés par de nombreux modèles : générateurs à battements, à résistances et capacités, générateurs de signaux rectangulaires, etc...

Un chapitre important est consacré aux instruments de mesure. Il contient notamment la description des divers contrôleurs universels. Les voltmètres électroniques font, à leur tour, l'objet d'un exposé très complet, illustré de nombreux exemples de réalisations pratiques. Enfin, le roi des appareils de mesure, l'oscillographe cathodique, occupe la place qu'il mérite avec différents dispositifs auxiliaires comme les wobulateurs, commutateurs électroniques, etc...

Un dernier chapitre décrit utilement la réalisation de divers étalons d'impédances.

RADIO-MANUFACTURE

Téléph. VAU. 55-10 — 104, Avenue d'Orléans, PARIS (XIVe) — Métro : ALESIA

" Qualité et Rapidité "

RESISTANCES 1/4 : 6 fr. - 1/2 : 8 fr. - 1 w : 9 fr. - 2 w : 12 fr.

10 ohms	150 ohms	600 ohms	1 750 ohms	7 000 ohms	50.000 ohms	400.000 ohms
20 —	175 —	650 —	2 000 —	8.000 —	100.000 —	500 000 —
30 —	200 —	700 —	2.500 —	9 000 —	150 000 —	700.000 —
40 —	250 —	750 —	3 000 —	10.000 —	175.000 —	1 — 2 — 3 mghm.
50 —	300 —	800 —	3.500 —	12 500 —	200 000 —	4 — 5 — 10 —
60 —	350 —	850 —	4 000 —	15 000 —	225 000 —	Résistances à collier
70 —	400 —	900 —	4 500 —	20.000 —	250.000 —	190 ohms .... 32 fr.
80 —	450 —	1.000 —	5.000 —	25 000 —	275.000 —	350 — .... 35 »
90 —	500 —	1 250 —	5 500 —	30.000 —	300 000 —	Résistances pour lampes de
100 —	550 —	1.500 —	6.000 —	40 000 —	350 000 —	cadran 25 et 40 ohms. 15 fr.

CONDENSATEURS

MICA		PAPIER		ALU		ALU		CARTON		ALU spéc.	
5 et 20 CM	6 fr.	50 à 5.000 CM	6 fr.	25 MF 300 volts	150 fr.	2× 8 — 500 volts.	170 fr	8 MF 200 v.	45 fr.	50 MF 100 volts	100 fr.
50 —	7 »	10.000 CM	8 »	40 — 300 —	160 »	2×10 — 500 —	185 »	12 — 150 -	45 »	70 — 200 —	250 »
100 —	8 »	15.000 à 40 000 CM..	9 »	8 — 350 —	70 »	2×12 — 500 —	200 »	16 — 200 -	50 »	100 — 50 —	90 »
150 —	8 »	50.000 à 90 000 CM .	12 »	16 — 350 —	95 »	2×14 — 500 —	230 »	20 — 165 -	70 »	150 — 10 —	90 »
200 —	8 »	100.000 CM	17 »	20 — 400 —	130 »	2×16 — 500 —	250 »	25 — 165 -	80 »	150 — 24 —	100 »
250 —	9 »	200 à 500 000 CM	25 »	25 — 400 —	140 »	2×50 — 200 —	240 »	32 — 165 -	90 »	150 — 50 —	125 »
300 —	9 »	POLARISATION		8 — 500 —	100 »			40 — 165 -	95 »	200 — 50 —	150 »
400 —	9 »	10 MF 30 volts	27 »	12 — 500 —	125 »	TYPE P.T.T.		50 — 165 -	110 »	250 — 8 —	90 »
500 —	12 »	25 — 30 —	32 »	16 — 500 —	150 »	1 MF 1 500 volts.	30 »	8 — 500 -	90 »	250 — 60 —	140 »
1.000 —	17 »	50 — 30 —	32 »	20 — 500 —	175 »	2 — 1.500 —	35 »			300 — 50 —	160 »
2 000 —	20 »	60-80-100 MF 10 volts.	15 »	30 — 500 —	240 »	4 — 1.500 —	40 »				

FILS

Blindé 2 conducteurs .... le m. **18** fr.
Sous gaine 2 conduct. .... le m. **22** »
Torsadé sous soie 2 cond. le m. **13** »
Américain paraffiné ...... le m **8** »
Américain sous caoutchouc. les 10 m. **70** »
Fil antenne sous soie .... le m. **4** »
Antenne intér compl. av. descente **25** »
Antenne spéciale extérieure se posant sur la barre d'une fenêtre, pose facile. **580** »

BOUTONS

Poste miniature rond .... **12** fr.
— — pointu .. **12** »
— standard rond .... **16** »
— — octogonal .. **16** »
— — cerc blanc. **18** »
Abaisseur de cour. 130/110 **80** »
Abaisseur de cour. 220/100 **85** »
Transfo-adaptateur .... **160** »
Transfo sorti HP .... **180** »

Fiche banane cuivre .... **6** fr.
Douille à fixer sur châssis. **9** »
Douille à fixer isolé .... **10** »
Casque complet .... **500** »
Détecteur sous verre .... **100** »
Ampoule de cadran .... **11** »
Soudure résine, le m. .. **8** »
Prise de courant double. **15** »
Pince croco .... **8** »
Isolateur appartement ... **9** »

POTENTIOMETRES

5 000 av. inter **90** fr.
10 000 — **90** »
25 000 — **90** »
50 000 — **90** »
100.000 — **90** »
250 et 500.000 — **90** »
1 mghm. — **95** »
50 000 ss inter **85** »
500.000 **85** »

LAMPES

5Y3 .... 213 fr.	6A8 .... 413 fr.	6J7 .... 384 fr	6H6 .... 384 fr.	AZ1 ... 213 fr	1883 ... 263 fr.	AF3 .... 470 fr.
5Y3 GB.. 263 »	6E8 .... 413 »	42 ...... 384 »	6C5 .... 442 »	1882 ... 213 »	EL1 .... 328 »	EBL1 .... 413 »
6F6 .... 384 »	25Z6 .... 357 »	43 ...... 413 »	6L6 .... 656 »	AL4 .... 442 »	EF9 ..... 286 »	506 ..... 263 »
6V6 .... 328 »	25L6 .... 384 »	75 ...... 442 »	89 ...... 590 »	CBL1 ... 528 »	EBF2 .... 384 »	1561 ... 286 »
6H8 .... 384 »	25A6 .... 470 »	78 ...... 442 »	6J5 ..... 384 »	CBL6 ... 413 »	ECF1 .... 413 »	1802 ... 213 »
6Q7 .... 328 »	5Z3 .... 528 »	77 ...... 442 »	6M6 .... 328 »	CY2 .... 356 »	ECH3 .... 413 »	EF5 .... 442 »
6K7 .... 328 »	5X4 .... 590 »	76 ...... 356 »	6N7 .... 771 »	E446 .... 528 »	EM4 ..... 328 »	EF6 .... 384 »
6M7 .... 286 »	6L7 .... 656 »	6A7 .... 413 »	25Z5 .... 442 »	E447 .... 528 »	EL2 ..... 528 »	AF7 .... 470 »

CHASSIS

Petit modèle ts courants 5 lampes long. 23 cm 5, larg 12, haut. 4,5. **140** fr.
Modèle moyen alt. 5 lampes : long. 37 cm., larg. 17,5, haut. 7,5 .... **250** »
Grand modèle 6 ou 7 lampes : long. 46 cm., larg. 21, haut. 8,5 .... **300** »
Réclame châssis, 4 à 6 lampes. Soldés. .... **100** »
Condensateur variable 2×0,46 .... **300** »

CADRANS pour :

Cadran et C.V. pour pygmée .... **540** fr.
Modèle hauteur : haut. 19 cm., larg. 15 cm. .... **540** »
Modèle vertical : long. 23 cm., haut. 18 cm .... **600** »
Modèle standard : long 19 cm., haut. 15 cm. .... **600** »
Modèle haut : haut. 13 cm., long. 10 cm. .... **400** »

PICK-UP

Pick-up complet, comprenant moteur, bras arrêt automatique marchant sur 110 et 220 volts alternatif .... **4 900** fr.

CACHES

Double incliné pour cadran : larg 19 cm., haut 15 cm. .... **230** fr.
Double droit pour cadran : larg. 19 cm., haut. 15 cm. .... **250** »
Double modèle miniature .... **200** »
Double droit pour cadran : larg. 21 cm., haut 17 cm. .... **250** »

HAUT-PARLEUR

9 cm. Aimant permanent Vega ST .... **540** fr.
12 cm. — — Vega .... **720** »
16 cm. Excitation Vega .... **750** »
21 cm. — Vega .... **850** »

EBENISTERIE

Ebénisterie inclinée, vernis tampon : haut. 28,5, larg 48, prof. 27 **1 440**
Ebénisterie luxe à colonne, vernis tampon : haut. 29 5, larg. 61, prof. 29
Prix .... **2 400** fr

AFFAIRES DE LA SAISON

HAUT-PARLEUR :
16 cm. excitation 2.000 ohms .... **600** fr.
21 cm. — — — .... **700** »
Prise de courant cuivre et bakélite .... **10** »
Fil américain isolé, étamé cuivre, le mètre .... **5** »
LOT, marchandise non suivie :
Disjoncteur « Siémens » 6 ampères .... **650** »
— — 12 — .... **700** »

LIVRES

La Radio ? Mais c'est très simple .... **150** fr.
Manuel construction radio .... **60** »
Deux hétérodynes modulées .... **50** »
Les antennes de réception .... **60** »
Lampemètres .... **50** »
Schémas de récepteurs 1 à 8 lampes .... **60** »
Lexique officiel des lampes .... **80** »
100 pannes .... **75** »
Dépannage professionnel radio .... **60** »
Schémathèque de toute la radio .... **200** »

Construction de mesure .... **320** fr.
Schémas d'amp .... **150** »
Résistances. C 1.ansfos .... **140** »
Manuel tec radio .... **100** »
Manuel pra se au point .... **150** »
Voltmètres a lam .... **45** »
Radio formulair .... **150** »
Emetteurs de petite puissance sur O.C. .... **330** »
Méthodes modernes de radio navigation .... **100** »
Vade-mecum des lampes de T.S.F. .... **390** »

Ces prix peuvent être changés en cas de hausse ou de baisse.

Expédition immédiate contre remboursement ou mandat à la commande. Port et emballage en sus.

PUBL. RAPY

Lexique ANGLAIS-FRANÇAIS des TERMES DE RADIO

NODE. — Nœud (d'ondes stationnaires).
NOISE. — Bruit.
NON-INDUCTIVE. — Non inductif.
NON-LINEAR. — Non linéaire.
NORTH POLE. — Pôle nord (d'un aimant).
NOTE. — Note. — **Beat Note :** Note de battement.
NUCLEAR. — Nucléaire.
NUMBER. — Nombre (atomique).
NUT INSULATOR. — Noix (isolateur)

O

OBSTACLE DETECTOR. — Détecteur d'obstacle.
OCTAL. — Culot à huit broches.
OCTANE. — Octane.
OCTODE. — Tube à huit électrodes.
OERSTED. — Unité de réluctance magnétique.
OERSTITE. — Acier spécial pour aimant permanent à fort champ coercitif et forte rémanence.
OHM. — Ohm.
OHMIC. — Ohmique.
OHMMETER. — Ohmmètre.
O. M. (Old Mann). — Amateur (Emetteur).
ONDOGRAPH. — Ondographe.
ONDOSCOPE. — Ondoscope.
ONDULATOR. — Ondulateur.
ONDULATION. — Ondulation
ONE WAVE SYSTEME. — Système monoonde.
OPPOSITE. — Opposé.
OPPOSITION. — Opposition (de phase).
OPTIC'S. — Optique.
ORGON. — Orgue (électronique).
ORTHICONOSCOPE. — Iconoscope à faisceau axial d'électrons lents.
OSCILLATING. — Oscillant.
OSCILLATOR. — Oscillateur.
OSCILLATION. — Oscillation
OSCILLOGRAM. — Oscillogramme.
OSCILLOGRAPH. — Tube à rayons cathodiques.
OSCILLOSCOPE. — Oscilloscope.
OSOPHONE. — Téléphone à onde vibrante pour contact par la boîte crânienne.
OUTPUT. — Sortie. — **Output Power :** Puissance de sortie.
OVERCHARGE. — Surcharge.
OVERCURRENT. — Surintensité.
OVERLAP. — Amorçage.
OVERLOAD. — Surcharge.
OVERMODULATION. — Surmodulation.
OVERVOLTAGE. — Surtension.
OXIDE. — Oxyde.
OZOKERITE. — Ozokérite.

P

PADDER. — Condensateur ajustable en série avec le condensateur variable.
PANCAKE COIL. — Galette.
PARABOLIC. — Parabolique.
PARADIAPHONY. — Paradiaphonie.
PARE-FLASH. — Antiarc.
PARAMAGNETIC. — Paramagnétique.
PART. — Pièce détachée.
PASSIVE. — Passif (circuit, quadripôles).
PATTERN. — Figure caractéristique.
PEAK. — Pointe, crête, maximum.
PENETRATING. — Pénétrant
PENETRATION. — Pénétration.
PENETRON. — Appareil de mesure des épaisseurs au moyen de rayons gamma.
PENTAGRID. — Pentagrille (heptode).
PENTATRON. — Double triode à cinq électrodes.
PENTODE. — Pentode.
PERDITANCE. — Conductance de pertes.
PERFORATION. — Perforation.
PERFORATOR. — Perforateur.
PERFORMANCE. — Qualité caractéristique d'un appareil.
PERIOD. — Période.
PERIODICITY. — Périodicité, fréquence.
PERIODIC. — Périodique.
PERMALLOY. — Acier à grande perméabilité
PERMATRON. — Diode à atmosphère gazeuse.
PERMEABILITY. — Perméabilité.
PERMEAMETER. — Perméamètre.
PERMEANCE. — Perméance.
PERMITTANCE. — Permittance.
PERMITTIVITY. — Permittivité.
PERSISTANCE. — Persistance.
PERTURBOMETER. — Perturbomètre.
PHANATRON. — Redresseur diode à vapeur de mercure.
PHANTOM. — Fantôme (circuit, image).
PHASE. — Phase. — **Out of Phase :** En opposition de phase, déphasé.
PHASEMETER. — Phasemètre.
PHASITRON. — Tube électronique à faisceau tournant.
PHENOPLAST. — Phénoplaste.
PHONE. — Phone. Ecouteur téléphonique.
PHONIC. — Phonique. — **Phonic Wheel :** Roue phonique.
PHOT. — Phot.
PHOTOCATHODE. — Photocathode.
PHOTOCONDUCTOR. — Photoconducteur.
PHOTODETECTOR. — Photodétecteur.
PHOTOELECTRIQUE. — Photoélectrique.
PHOTOEMITTER. — Photoemetteur
PHOTOPHONE. — Photophone.
PHOTORECTIFIER. — Photodétecteur.
PHOTORELAY. — Photorelais.
PHOTORESISTIVE. — Photorésistant.
PHOTOSENSITIVE. — Photosensible.
PHOTOTELEGRAM. — Phototélégramme.
PHOTOVOLTAIC. — Photovoltaïque.
PICK-UP. — Appareils, dispositif de prise de son ou de vue. Lecteur électroacoustique.
PICKING-UP. — Accrochage.
PICKLE. — Décaper.
PICKLING. — Décapage.
PICOFARAD. — Millionième de microfarad.
PICTURE. — Image. — **Picture Ratio :** Format de l'image.
PIEZOELECTRICITY. — Piézoélectricité.
PIEZOGRAPH. — Piézographe.
PILOT. — Pilote (ligne, oscillateur).
PIN. — Broche (de culot).
PLASTIC. — Matière plastique.
PLATE. — Plaque (anode).
PLIODYNATRON. — Tétrode fonctionnant en dynatron avec grille de commande.
PLIOTRON. — Tube électronique à grilles multiples.
PLOMATRON. — Redresseur à vapeur de mercure avec arc commandé par grille.
PLUG. — Fiche, plat, broche
POINT. — Point (Morse, de fonctionnement, sensible,...)
POLAR. — Polaire.
POLARIZATION. — Polarisation.
POLARIZED. — Polarisé.
POLARITY. — Polarité.
POLE. — Tige, pôle. — **Pole finding Paper :** Papier cherche-pôles.
POLYCYCLIC. — Polycyclique.
POLYODE. — Polyode.
POLYPHASE. — Polyphasé.
POSITIVE. — Positif.
POSITON. — Electron positif.
POST. — Poste. — **Binding Post :** Borne.
POTENTIAL. — Potentiel.
POTENTIOMETER. — Potentiomètre.
POWDER. — Poudre. — **Iron Powder :** Poudre de fer. — **Molding Powder :** Poudre à mouler.
POWER. — Puissance, réseau de distribution (secteur).
PRACTICAL. — Pratique.
PREAMPLIFIER — Préamplificateur.
PREAMPLIFYING. — Préamplification
PRECIPITRON. — Appareil pour la précipitation des poussières.
PREEMPHASIS. — Expanseur
PREFIX. — Préfixe (d'unité, d'indicatif...).
PRESELECTOR. — Préselecteur.
PRESSURE. — Pression.
PRESSPAHN. — Carton isolant.
PRIMARY. — Primaire.
PRINTING. — Imprimeur. — **Teleprinting :** Téléimprimeur.
PRODUCT. — Produit. — **Modulation product.** — Produit de modulation.
PROJECTION. — Projection.
PROPAGATION. — Propagation.
PROTECTED. — Protégé.
PROTON. — Proton.
PSEUDOFREQUENCY. — Pseudofréquence.
PSEUDOPERIOD. — Pseudopériode.
PSEUDOPERIODICAL. — Pseudopériodique.
PSOPHOMETRIC. — Psophométrique.
PUBLIC ADRESS. — Publidiffusion sonore.
PULSATION. — Pulsation.
PULSATORY. — Pulsatoire.
PULSATRON. — Triode à gaz à double cathode.
PULSE. — Impulsion.
PUPINIZATION. — Pupinisation.
PURE. — Pur (forme d'onde).
PUSH BUTTON. — Bouton poussoir.
PUSH-PULL. — Montage symétrique.
PYLON. — Pylône.
PYROELECTRICITY. — Pyroélectricité.
PYRON. — Détecteur à pyrite.
PYROTRON. — Dispositif électronique enregistreur de température.

(A suivre.)

LES ONDES COURTES

JOURNAL DES "8"

EMISSION RECEPTION

Trait d'union des Amateurs-Emetteurs

Perfectionnements à un générateur HF oscillateur GRID-DIP

DISONS de suite qu'il s'agit de certaines améliorations pouvant être apportées au générateur HF 5/3.000 mètres que nous avons décrit page 36 du « Journal des 8 », n° 781-782 (numéro 786 du Haut-Parleur). Nous prions donc nos lecteurs de bien vouloir se reporter à cette description.

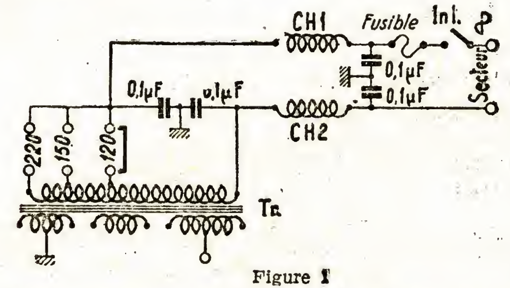




Figure 1

Nous allons apporter, à ce très intéressant générateur, quelques perfectionnements, parmi lesquels son fonctionnement éventuel en oscillateur grid-dip.

Avant tout autre chose, précisons quelques petits détails et rectifications qui ont été demandés de nombreuses fois :

1) Le tube au néon N de l'oscillateur à relaxation est un tube régulateur de l'armée, type 48 volts. Mais il n'y a rien de très critique à son sujet, pourvu que l'amorçage se fasse facilement;

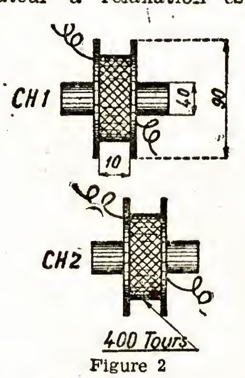


Figure 2

2) L'ensemble LRC de liaison (antenne fictive) doit être placé à l'intérieur d'un boitier aluminium relié à la masse; quant au bobinage L, on peut le réaliser facilement en enroulant 55 spires de fil cuivre 5/10 de mm. deux couches soie, sur un mandrin de 25 mm. de diamètre (longueur de l'enroulement : 50 mm.).

3) Dans la figure 2 de cette description, nous avons la représentation détaillée du bobinage fractionné de la gamme 5; mais notez que la gorge centrale (gorge 2) comporte 180 tours, comme précisé dans le texte (et non 115, comme l'indique la figure, par erreur);

4) Les selfs de choc RFC1 et RFC2 sont des bobinages d'arrêt HF nids d'abeille de valeurs respectives 2,5 millihenrys et 10 millihenrys (et non µH, comme indiqué dans le texte);

5) Enfin, l'extrémité laissée libre de P2 (réglage de la puissance BF) doit être reliée à la masse. Par contre, la représentation de P1 est tout à fait correcte.

Ces petites mises au point étant faites, voyons à améliorer encore notre appareil.

Malgré toutes les précautions prises, à savoir blindage intégral, par montage dans un coffret aluminium complètement fermé et relié à la terre, condensateurs by-pass sur le secteur, on peut constater, dans certains cas, le rayonnement anormal de fréquences harmoniques gênantes, et la difficulté d'obtenir une atténuation correcte par P3. La cause de ces anomalies provient d'un transport de HF par le secteur. Le remède radical à ces maux consiste à intercaler, sur les fils du réseau, deux selfs d'arrêt haute fréquence CH, convenablement découplées par des condensateurs au papier, comme le montre la figure 1. De cette façon, la HF est parfaitement bloquée et ne peut absolument pas s'écouler par le secteur. On peut réaliser CH1 et CH2 en bobinant en vrac, sur un tube de 40 mm. de diamètre et entre deux flasques de carton, quelques 400 tours de fil 6/10 de mm émaillé (fig. 2).

Une solution qui convient parfaitement bien également, consiste à prendre, pour CH1 et CH2, les bobinages de l'antenne secteur d'un vieux récepteur Philips Super Inductance, type 638 A, par exemple. Ces enroulements en galettes nids d'abeille fixés à l'intérieur et en haut de l'ébénisterie sont, dans le cas qui nous intéresse, d'une parfaite efficacité.

OSCILLATEUR GRID-DIP

Tout d'abord, qu'est-ce qu'un oscillateur grid-dip ? C'est un oscillateur HF à fréquence variable muni d'un indicateur accusant la variation de courant grille lorsqu'un circuit à mesurer (circuit absorbant) vibre sur la fréquence propre d'oscillation de l'appareil. Le schéma de principe d'un tel oscillateur est donné par la figure 3.

On voit qu'il s'agit d'un simple oscillateur tout à fait classique, équipé d'un tube triode courant (genre 6C5, 6J5, etc.). La variation du courant grille, au moment du couplage d'un circuit quelconque vibrant sur la fréquence propre de l'appareil, est mise en évidence par un milliampèremètre (déviation totale 1 mA) intercalé dans le retour grille. L'ensemble est entièrement blindé, sauf la self L du circuit oscillant L. CV, qui est fixée extérieurement au coffret, afin de permettre le couplage aux circuits à mesurer et, également, l'interchangeabilité du bobinage, de façon à couvrir éventuellement plusieurs bandes de fréquences.

On utilisera un condensateur variable CV accouplé à un grand cadran vernier, et l'on tracera, si on le désire, des courbes d'étalonnage en fréquences (on en longueurs d'onde) pour chaque bobine L. L'élaboration de ces courbes est chose facile avec un récepteur dont on est certain de l'étalonnage, et accusant l'oscillation de l'appareil (ou avec un ondemètre à absorption). Mais, attention ! Si l'on veut se reposer tranquillement sur les courbes tracées, il faudra toujours réaliser des couplages excessivement lâches entre les circuits en étude et la bobine L. Or, nous verrons plus loin que, dans certains cas, ce n'est pas toujours facile !

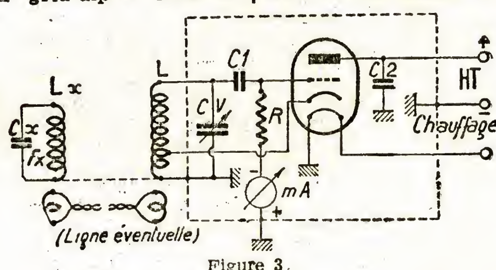


Figure 3

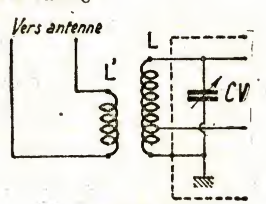


Figure 4

Sur la figure 3, nous avons pris le cas général de l'étude d'un circuit antirésonnant Lx Cx; le couplage peut être fait soit en couplant directement Lx à L, soit au moyen d'une ligne basse impédance de longueur quelconque, terminée par deux boucles couplées aux côtés froids des selfs, si l'ensem-

ble Lx Cx est difficilement accessible avec l'appareil.

Avec un tel circuit antirésonnant, si nous connaissons Cx, on déduit facilement Lx (détermination de la valeur des selfs) par la relation :

$$Lx = \frac{253,28 \times 10^{8}}{F^{2} . Cx}$$

dans laquelle on a : Cx en picofarads (pF) ; Lx en microhenrys (µH) et F² carré de la fréquence d'oscillation de l'appareil au moment de la chute du courant grille (F en kc/s).

Si, par contre, nous connaissons Lx, nous déduirons la valeur de Cx, (détermination de la valeur des capacités) par la relation :

$$Cx = \frac{253,28 \times 10^{8}}{F^{2} . Lx}$$

(mêmes unités que précédemment).

Dans le cas, plus général, où Lx et Cx sont inconnus, on voit de suite la fréquence de résonance **Fx de l'ensemble** par simple lecture de la fréquence d'oscillation de l'appareil au moment de la « chute de grille » (étalonnage d'un ondemètre à absorption, vérification des circuits accordés d'un récepteur, etc.).

L'opération est indentique lorsqu'il s'agit de trouver la fréquence de résonance d'une antenne d'émission.

Prenons d'abord le cas d'un aérien à feeder double (antennes doublet ou Zeppelin, par exemple) — voir figure 4.

On couple l'enroulement L' de la base du feeder à la bobine L d'une façon assez lâche ; puis on tourne lentement CV, jusqu'au moment où l'on constate la chute maximum du courant grille ; il y a toujours intérêt à faire un couplage lâche,

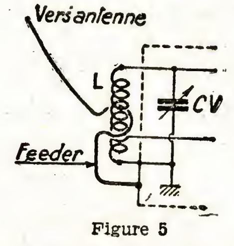


Figure 5

afin d'obtenir une plage minimum de réglage dans la rotation de CV. Il ne reste plus qu'à lire la fréquence de résonance de l'aérien sur les courbes d'étalonnage de notre oscillateur grid-dip.

A ce sujet, répétons que, si l'on veut se fier aux courbes de fréquences pré-établies sur l'appareil « non chargé » — c'est à-dire non couplé avec un circuit absorbant quelconque — il faut absolument faire un couplage très lâche entre l'oscillateur et le circuit à étudier. Sinon, la fréquence d'oscillation de notre appareil risque d'être modifiée par effet capacitif. Mais, de toutes façons, on peut faire une lecture exacte, en abandonnant tout simplement les courbes d'étalonnage, et en procédant comme suit : l'OM possède toujours un récepteur de trafic soigneusement étalonné ; de ce fait, recherchons notre minimum de courant grille pour le circuit à mesurer considéré ; puis, sans toucher ni au circuit en étude, ni à son couplage, recherchons l'oscillation du « grid-dip » avec le récepteur. Il ne reste évidemment qu'à lire la fréquence de cette oscillation, qui est, naturellement aussi, la fréquence de résonance du circuit à mesurer, sur le cadran du récepteur.

En fait, comme nous le disions plus haut, il n'est pas toujours possible de réaliser un couplage lâche ; c'est le cas de la recherche de la résonance d'une antenne à feeder unique (antenne Conrad-Windom, par exemple). Voyons, en effet, dans ces conditions, ce que nous pouvons faire : essayons de brancher directement le feeder de notre aérien sur la self L, non pas à l'extrémité grille, le couplage serait vraiment exagéré (!), mais à la prise cathode du bobinage. Et recherchons la résonance de l'antenne, toujours par la mise en évidence du courant grille minimum. Que trouvons-nous ? Pas grand' chose de valable ! En effet, sur une plage assez grande de la rotation de CV, de part et d'autre de la résonance propre de l'aérien, notre oscillateur grid-dip décroche purement et simplement !

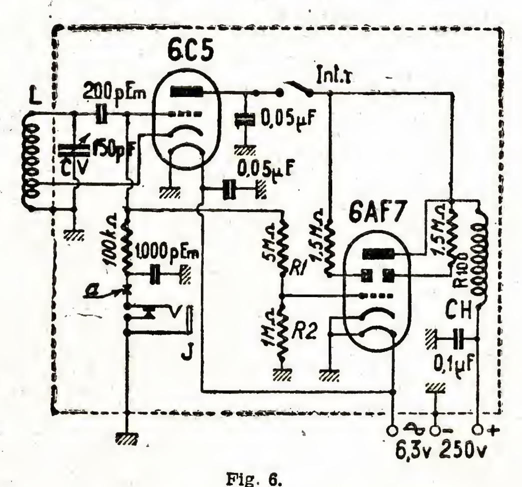


Fig. 6.

Que faire ? Diminuer le couplage, en intercalant un condensateur de faible capacité (par exemple 50 pF) en série à la base du feeder ? Essayons toujours et recommençons la manœuvre de CV. Cela semble aller mieux ! On constate nettement la « chute de grille » recherchée, et il semble qu'il ne reste qu'à lire la fréquence d'oscillation de notre appareil sur le cadran du récepteur étalonné. Non, surtout, pas ça ! L'indication serait totalement fausse : n'oublions pas, en effet, qu'une capacité à la base d'une antenne se comporte comme un raccourcissement de celle-ci ; nous trouverions alors une antenne qui paraîtrait trop courte (donc qui paraîtrait vibrer sur une fréquence plus élevée que celle pour laquelle elle aurait été calculée) ; et, en réalité, il n'en serait rien.

Il nous faut donc abandonner ce couplage capacitif ; essayons alors le couplage magnétique, en bobinant une self de 5 ou 6 spires. A une extrémité de cette self, branchons le feeder, et connectons l'autre extrémité à la masse de l'appareil. Faisons un couplage lâche et recommençons notre mesure. Cette fois encore, nous trouvons notre chute de grille ; mais le résultat est encore faux. En effet, nous avons une self à la base, qui se comporte pratiquement comme un alongement de l'aérien, si bien que notre antenne paraît trop longue. Notre mesure est de nouveau faussée, mais cette fois, dans le sens opposé par rapport à l'essai précédent.

La solution, alors ? Nous allons la dévoiler : il suffit de faire un couplage très serré du feeder sur la bobine L, en lui faisant faire simplement une légère boucle, formant à peine une spire (figure 5) ; l'extrémité du feeder est reliée à la masse de l'appareil. On comprend la nécessité d'un couplage serré du feeder avec L devant la faiblesse de l'enroulement d'antenne. Mais ce simple embryon de spire n'affectera pas notre aérien et sera, malgré tout, suffisant pour constater la « chute de grille » — chute de grille cependant assez faible, mais

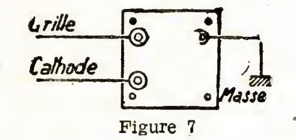


Figure 7

qui n'en est que plus pointue et précise. Dans ce cas, l'utilisation d'un récepteur étalonné auxiliaire est indispensable, car, par effet capacitif, le couplage serré sur L fausse les courbes d'oscillation propre de l'appareil qui auraient pu être établies par avance.

Ces quelques exemples-types montrent quelques-unes des multiples applications d'un oscilateur grid-dip. Aussi allons-nous voir maintenant la réalisation d'un oscillateur grid-dip autonome ; puis nous envisagerons ensuite les transformations à apporter à notre générateur 5 - 3.000 m., pour son fonctionnement en « grid-dip ».

Le montage de l'oscillateur grid-dip que nous vous proposons est donné par la figure 6. On remarquera de suite que l'indicateur de « chute de grille » est un tube cathodique d'accord ordinaire à double sensibilité, en l'occurrence un 6AF7. Dans ce cas, on mesure non pas la chute du courant grille, mais la diminution de la ten-

sion négative de grille ; le résultat est le même. Ceux qui désireraient employer un milliampèremètre pourraient, d'ailleurs, tout aussi bien, l'intercaler au point a et supprimer l'ensemble 6AF7 et pont diviseur R1—R2. Mais, personnellement, nous préférons le système à tube cathodique, plus sensible, et exempt de la moindre inertie. Comme expliqué précédemment, l'ensemble est monté dans un coffret aluminium complètement clos, sauf, bien entendu, le bobinage L, réalisé sur mandrin à broches, et fixé extérieurement. (L est calibré suivant les bandes de fréquences à couvrir ; prise cathode au tiers côté masse).

L'alimentation nécessite une tension alternative de 6,3 volts (chauffage) et une tension continue de 250 volts (tension anodique). La lettre m suivant la valeur de certaines capacités indique un diélectrique mica.

Outre son utilisation en oscillateur grid-dip, cet appareil peut être utilisé en ondemètre à absorption, en ouvrant Int 1. L'indication de la résonance est suivant la bande de fréquences à couvrir ; mais, le CV restant le même, on peut faire des bobinages sensiblement identiques à ceux qui sont utilisés pour le générateur.

La connexion vers la grille du tube 6J7 sera modifiée comme le montre la figure 8. La résistance de maintien de grille sera reliée à la masse ; en parallèle sur celle-ci, nous connecterons un pont diviseur R1 R2 (R1 est une résistance de 4 mégohms, au lieu de 5 mégohms dans le montage figure 6 ; car, ici, la tension négative d'oscillation est un peu plus faible). Le point commun de R1 et R2 est relié à une douille femelle fixée sur le coffret, à côté de la douille marquée AVC (figure du HP 786) — attaque de la grille de l'indicateur 6AF7. Ces deux douilles sont reliées par un cavalier court-circuit, pour l'utisation en oscillateur grid-dip.

Dans l'utilisation en grid-dip, l'onde émise par le générateur doit être pure, c'est-à-dire non modulée (la lecture sur l'écran du 6AF7 est plus commode). Les amateurs séduits par l'utilisation en ondemètre et monitor, comme sur la figure 6, pourront, naturellement, prévoir un jack au point J, pour intercaler un casque convenablement découplé par une capacité de 1.000 pF, représentée en pointillés, cela, évidemment, avec un interrupteur sur la haute tension coupant l'alimentation plaque et écran du tube 6J7.

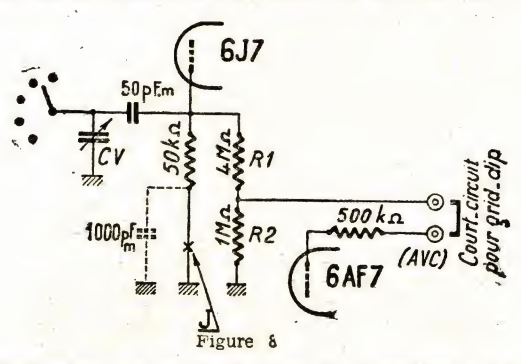


Figure 8

donnée également par le tube 6AF7. D'autre part, si l'on intercale un casque (résistance 2.000 ou 4.000 Ω) dans le retour grille, par l'intermédiaire du jack J, l'appareil peut être utilisé en « monitor ». Dans ces deux dernières utilisations, le tube 6C5 travaille simplement en diode.

Passons enfin à l'adjonction de l'oscillateur grid-dip sur notre générateur 5 - 3.000 mètres (H.P. numéro 786).

Les transformations à faire ne sont pas très nombreuses. Il suffit de disposer d'un commutateur de gammes à 6 positions (puisque nous avons déjà 5 gammes au générateur). Les sixièmes positions des connexions cathode et grille iront respectivement à deux douilles femelles de 4 mm. de diamètre, fixées sur le coffret. Une troisième douille femelle (de 3 mm. de diamètre, celle-là) sera fixée à côté des deux précédentes et constituera la douille masse (figure 7). On adoptera, par exemple, la répartition indiquée par la figure ; de cette façon, on pourra confectionner des bobinages L, pour le grid-dip, en enroulant du fil sur des mandrins en carton emmanchés dans des vieux culots de lampes 45, 80 ou 5Z3, dont on aura sectionné une des petites broches. On obtient ainsi, et d'une façon économique, d'excellents mandrins à broches. Evidemment, la bobine L est dimensionnée

Signalons, enfin, qu'il arrive de constater, dans les oscillateurs grid-dip, une variation lente de la tension négative d'oscillation (ou du courant grille) tout au long de la rotation du CV (principalement dans les gammes ondes courtes). Mais ce phénomène n'est pas à considérer comme un inconvénient, la « chute de grille », au moment de la résonance avec un circuit absorbant, étant toujours brutale et accentuée.

En résumé, nous avons donc, dans notre coffret générateur ainsi transformé, **quatre appareils** aux utilisations multiples, et qui rendront d'innombrables services à l'amateur dans ses montages récepteurs, émetteurs, et autres ; à savoir :

1° Générateur HF de 5 à 3.000 mètres, modulé ou non ;

2° Oscillateur BF à signaux sinusoïdaux ;

3° Oscillateur BF à signaux en dents de scie ;

4° Oscillateur « grid-dip ».

Roger A. RAFFIN-ROANNE, ex F3AV.

Caractéristiques de la propagation « Five »

De même que pour les ondes de fréquence plus basse, la propagation des ondes de 5 mètres peut être considérée suivant les différents modes ci-dessous :

1° Propagation optique.

2° Propagation troposphérique (ou de basse atmosphère) ;

3° Propagation ionosphérique, couche E sporadique ;

4° Propagation ionosphérique, couche F.

C'est surtout de la propagation troposphérique dont nous parlerons dans cet article, mais nous dirons d'abord quelques mots sur la propagation ionosphérique :

PROPAGATION IONOSPHERIQUE COUCHE E

La propagation par la couche E, ou propagation de court « skip », se présente généralement à la fin du printemps et pendant l'été, de mai à août, elle peut apparaître soudainement à n'importe quel moment depuis le début de la matinée jusque tard dans la soirée. Le rayonnement est irrégulier et, en conséquence, l'aérien doit être quelquefois orienté dans une direction différente de celle de la station émettrice. Les distances couvertes sont presque toujours de simples sauts de 500 à 800 km. Les conditions sont nettement localisées et peuvent varier pour des stations séparées de 160 km. Il est rare d'entendre l'Europe du Nord en même temps que l'Europe du Sud. La nature exacte du mode de réflexion et ses causes ne sont pas toutes approfondies pour le moment, mais il n'est pas douteux qu'il est en relation avec l'activité solaire. Il est très probable, également, que l'inclinaison troposphérique aide à la réflexion d'ondes à la fois par les couches E et F.

PROPAGATION IONOSPHERIQUE COUCHE F

La réflexion par cette couche est au maximum durant les mois d'automne et d'hiver, particulièrement pendant les périodes octobre-novembre et février-mars, avec une faible baisse à la moitié de l'hiver. Dans les hautes fréquences que nous considérons, les signaux réfléchis par la couche F arrivent sous de très petits angles, et les antennes donnant le maximum de directivité horizontale et de petits angles verticaux de radiation, sont recommandées. La situation idéale, pour une station, sera à une altitude assez élevée. Les distances vraisemblablement couvertes sont de l'ordre de 3.000 à 6.000 km.

PROPAGATION TROPOSPHERIQUE

Par suite de sa nature vagabonde, la propagation ionosphérique des ondes de 5 m. ne peut pas être de valeur pratique, mais son observation peut accroître notre connaissance de l'ionosphère. Par contre, la propagation troposphérique, qui permet des relations plus lointaines que la propagation optique, est un facteur important des communications sur ces fréquences.

Des observations recueillies par des amateurs, il résulte que :

1° Des signaux provenant d'une distance de l'ordre de 60 km. sont reçus en bonne intensité, sans fading, ou, exceptionnellement, avec un fading très régulier et très rapide. Des écrans optiques, tels que des collines, ont peu d'effet sur ces signaux.

2° Les signaux provenant de stations éloignées de plus de 60 km., même dans les plus mauvaises situations, sont reçues dans toutes les conditions, mais avec fading. Ce fading est ordinairement d'une nature soudaine. Les instants d'évanouissement sont séparés par de longues périodes de signaux constants, forts ou extrêmement forts.

Le QSB peut, dans une grande mesure, être diminué, en utilisant de bons systèmes d'aériens, et bien que cela ne l'annule pas complètement, il permet au signal de rester à un niveau lisible pour une grande proportion de temps. Pour deux stations situées sur un sol élevé, les périodes pendant lesquelles le fading annule entièrement le cent du temps total.

Pendant de longs tests, à toute heure du jour, entre G6KB, près de Henley, et G2XC, sur une distance de 47 milles, les conditions de propagation n'ont jamais abaissé suffisamment le signal pour provoquer une diminution d'intelligibilité. Ces tests

ont été faits par tous les types de temps qui peuvent se rencontrer au cours de l'été britannique. Cependant, il y a, de jour en jour, des variations dans la vigueur du signal.

3° Les signaux provenant de stations éloignées de 80 à 200 km. sont reçus de façon confortable, mais sont sujets au fading et à des variations considérables sur des périodes comparativement courtes.

Contrairement à l'opinion généralement établie, la réception de signaux sur ces distances ne semble pas être grandement influencée par l'heure.

Généralement, les signaux des stations, à ces distances, n'excèdent pas S6 à 7; mais, exceptionnellement, on rencontre une période où les QRK sont très au-dessus de la normale. Ces périodes peuvent durer de quelques minutes à plusieurs heures.

4° Les émetteurs situés à 200 km. et plus sont reçus dans de bonnes conditions. De tels signaux ne sont généralement pas très intenses et sont sujets au fading, qui peut réduire la force à zéro pendant plusieurs minutes, mais à d'autres moments, ces signaux peuvent être 100 % lisibles pour des périodes de 15 minutes ou plus. Les stations élevées sont plus favorisées que les stations situées près du niveau de la mer. Aucun grand effet d'écran n'a été constaté.

PRINCIPES PHYSIQUES

Avant de procéder à une étude détaillée de la propagation sur 5 m. à des distances supérieures à 150 km., il est utile de se référer très brièvement à quelques-uns des phénomènes rencontrés dans la propagation des ondes lumineuses.

Réfraction. — Quand une onde électromagnétique passe d'un milieu dans un autre de constante diélectrique K différente, sa vitesse de propagation change. Plus K est grand, plus la vitesse est lente. Ce changement de vitesse est la cause de la courbure, ou réfraction de la lumière passant de l'air dans l'eau, ou vice-versa, sous une incidence oblique. Le degré de réfraction d'un milieu donné par rapport à une onde voyageant dans le vide est appelé coefficient de réfraction μ.

Réflexion. — En addition à l'onde réfractée qui traverse le second milieu, une onde réflectée est produite à la limite des deux milieux. L'amplitude des ondes réfléchies et réfractées dépend de l'angle d'incidence, de l'indice de réfraction et de la nature de la limite entre les deux milieux. Si le rayon incident effleure la surface de réflexion, l'onde réfléchie est d'amplitude presque égale au rayon incident. Si le rayon se rapproche de la perpendiculaire, l'intensité de l'onde réfléchie décroît.

Diffraction. — C'est un fait bien connu que l'ombre d'un objet n'est jamais complètement sombre. Un peu de lumière at teint l'ombre par réflexion d'autres objets, particules de poussière, etc. On peut se rendre compte de ce phénomène, en remarquant que chacune des aspérités d'un corps non poli doit être considérée comme formée par une infinité de petites surfaces planes, diversement orientées et, par suite, réfléchissant la lumière dans toutes les directions. Cette dispersion de lumière est appelée diffraction.

APPLICATION AU 5 METRES

L'horizon optique des différentes hauteurs au-dessus du niveau de la mer est donné dans le Radio-Handbook. Ces distances sont, naturellement, quelque peu réduites par les collines, constructions, etc. Il résulte des observations précédentes que les signaux de 60 Mc/s franchissent cet horizon. Cette extension au-dessus de l'horizon optique et au-dessus du sommet des collines est probablement due, en premier lieu, à la diffraction.

On a suggéré que la réfraction apparaît dans la basse atmosphère, et on se propose d'examiner maintenant la possibilité de cet effet.

La constante diélectrique de l'air est proche de l'unité. Pour de l'air sec, sous 760 mm. de mercure, à 0° antigrade, elle est approximativement 1,000.586. Pour une petite valeur de K, on peut montrer que K-1 est proportionnel à la densité du milieu. Par suite, les changements de pression et de température ont un effet sur la constante diélectrique. La densité est proportionnelle à la pression et inversement proportionnelle à la température (mesurée en degrés absolus). Cela signifie qu'une diminution de pression ou un accroissement de température causent une diminution de la constante diélectrique. Quand l'altitude croît, la pression et la température décroissent normalement. Les effets sont opposés sur K, mais l'effet principal est que K décroît d'environ 0,000012 pour une augmentation d'altitude de 300 m. Ce changement est loin d'être suffisant pour recourber les rayons vers la terre et son action est généralement ignorée.

CHANGEMENT DE TEMPERATURE

Cette diminution constante de K avec l'altitude peut-être interrompue par une chute soudaine, s'il arrive un changement de température. Tel est le cas quand une couche d'air chaud se trouve au-dessus d'une couche plus froide et que la température croît avec l'altitude. Par suite, la densité et la constante diélectrique décroissent beaucoup plus rapidement.

Rôle de l'humidité. — Jusqu'à présent, nous avons considéré le cas de l'air sec mais, en pratique, l'air contient souvent de la vapeur d'eau, qui accroît la constante diélectrique d'une façon appréciable.

Nous ne pouvons nous étendre plus longuement sur toutes ces considérations. De toute façon, il est désirable d'élever les stations émettrices et réceptrices aussi haut que possible, pour éviter l'atténuation provenant du faible angle de radiation. Il devient aussi important de rayonner le plus possible d'énergie sous un angle très bas. En résumé, il apparaît que l'intensité d'un champ, en un point donné, dépend de la hauteur de la couche, de sa diffusion, de la topographie locale à la fin du parcours et de la hauteur des postes émetteurs et récepteurs

F3RH.

(d'après le Bulletin du R.S.G.B. de janvier 1947).

Tubes à ondes progressives

d'après PIRE

La principale limite de largeur de bande dans les amplificateurs pour micro-ondes, provient des capacités réparties parasites.

Ces capacités, associées aux inductances parasites, constituent des circuits résonnants, qui limitent la bande d'amplification.

L'interaction des électrons le long d'un circuit d'ondes circulant à la même vitesse ou, plus exactement, l'échange d'énergie entre un faisceau électronique et le champ magnétique d'une onde circulant à la même vitesse que le faisceau d'électrons, devait conduire à un meilleur rendement d'amplification dans une bande bien plus large.

Les laboratoires de la Bell Telephone ont réalisé un amplificateur à grand gain sur une large bande (vers 800 mégacycles), avec un nouveau tube à ondes progressives centimétriques.

Le circuit de ce tube consiste en une hélice à spires serrées, parcourue par une onde électromagnétique.

Un faisceau électronique est envoyé à travers l'hélice, parallèlement à son axe, dans la direction de propagation de l'onde (fig. 1).

Il a été trouvé que, quand la vitesse des électrons est environ la même que celle de l'onde en l'absence d'électrons, en produisant le faisceau électronique, on réalise un gain dans la propagation de l'onde.

La figure 2 représente schématiquement les parties importantes et les connexions d'un tube à ondes progressives.

Le générateur d'électrons est à gauche du tube. Les électrons, après avoir traversé celui-ci, sont recueillis sur une électrode collectrice, à la partie droite du tube.

L'hélice est au potentiel + 1.600 volts par rapport à la cathode; le courant électronique est d'environ 10 milliampères.

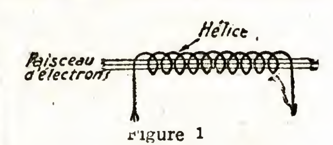


Figure 1

Avec une focalisation appropriée, la majeure partie de ce courant atteint l'électrode collectrice.

Dans un tube particulier, l'hélice a environ 275 mm de longueur, avec un pas tel que, en l'absence d'électrons, une onde traverse cette hélice avec une vitesse sensiblement égale à 1/10 ou 1/15 de la vitesse de la lumière.

Les extrémités de l'hélice sont reliées à de petits colliers métalliques, correspondant à l'entrée et à la sortie du guide d'ondes (fig 3).

Une focalisation magnétique du faisceau électronique est désirable.

Une petite bobine formant une lentille courte, au voisinage du canon à électrons, peut être utilisée, ainsi qu'un solénoïde disposé concentriquement à l'hélice, le long de celle-ci.

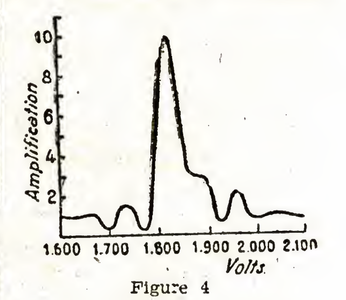


Figure 4

Puisque le fonctionnement du tube provient du fait que l'onde et les électrons voyagent à peu près à la même vitesse, la tension du faisceau électronique doit être ajustée entre des limites étroites.

La figure 4 donne un exemple de graphique de l'amplification en fonction de la tension de faisceau. Un tube typique présente les caractéristiques suivantes :

Tension du faisceau électronique.	1670 V.
Courant cathodique ..	8 mA
Courant du collecteur	6 mA
Gain à 3.600 Mc/s. ..	23 db
Bande passante à 3 db	800 Mc/s
Puissance de sortie....	200 mW
Affaiblissement de transmission (le faisceau électronique supprimé)	33 db

ou groupements d'électrons dans le courant ou faisceau électronique.

Admettons donc, comme nous venons de le voir, que les électrons vont un peu plus vite que l'onde, et cela peut être facilement obtenu par une tension accélératrice appropriée.

Supposons encore que nous suivions l'onde dans son déplacement le long de l'hélice, avec la même vitesse. Nous voyons l'onde et son champ stationnaires (relativement à nous) et nous pouvons les figurer par une sinusoïde. Sur celle-ci on

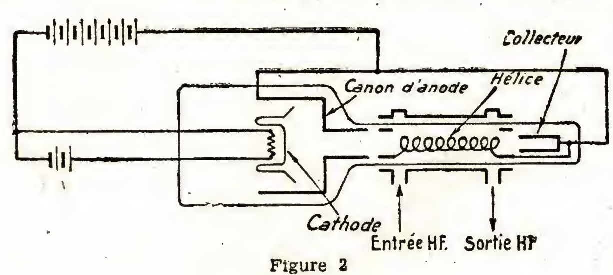


Figure 2

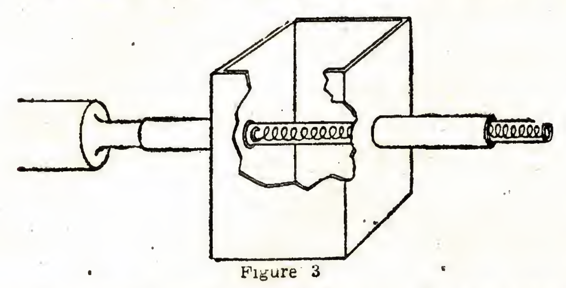
Le rendement du tube n'est évidemment pas considérable, mais l'amplitude du signal à la sortie est d'un niveau utile suffisant, le gain étant particulièrement important, avec une grande bande passante

On peut essayer d'expliquer le fonctionnement du tube à ondes progressives comme suit

L'hélice, en l'absence de courant d'électrons, supporte la

peut alors représenter des électrons voyageurs.

Puisque, par hypothèse, ces électrons vont plus vite que l'onde, on conçoit que, pour nous, nous les verrons se déplacer sur l'onde relativement immobilisée, et ils se déplaceront en gravissant ou en dévalant respectivement les montagnes ou les vallées représentatives de la sinusoïde de l'onde ou, plus exactement, du champ


Figure 3

propagation d'une onde avec un champ électrique axial.

En moyenne, les électrons circulent un peu plus vite que l'onde.

On peut ainsi comparer avec le cas de la brise soufflant sur les rides d'un courant.

Les rides deviennent de plus en plus grosses pendant que la brise souffle sur elles.

Pendant son voyage sur l'hélice, le signal d'entrée provoque des rides ou des rassemblements

électrique. Du fait des montées et des descentes sur l'onde de champ électrique, les électrons sont retardés ou accélérés et, par conséquent, se rassemblent en paquets.

Les paquets doués d'une vitesse plus grande que l'onde échangent leur énergie avec celle-ci, de sorte que cette onde augmente d'amplitude le long de l'hélice.

Richard WARNER.

Nouveaux appareils de mesure

La tendance actuelle, dans le domaine des mesures, est l'équipement complet du laboratoire et de l'atelier du professionnel. Cette tendance gagne petit à petit l'amateur qui, lui aussi, comprend qu'après avoir réalisé un montage décrit dans une revue, par exemple, il lui est nécessaire de le mettre au point. Il est rare que sa réalisation corresponde en tout à la description ; châssis différent de celui de la maquette décrite, CV et cadran de marques diverses, bobinages différents, etc... A la mise en route, le poste fonctionne faiblement ; même, quelquefois, il est nécessaire de le dépanner ! Dans tous les cas, des mesures s'imposent, et une partie du budget est consacrée à l'achat d'appareils de contrôle.

De soi-disant appareils de mesures sont offerts au public en grand nombre, complets ou en pièces détachées. Comme dans toutes professions, il existe des constructeurs sérieux pour qui le premier problème se pose sur le plan technique, le prix de revient étant seulement calculé ensuite. Pour d'autres, le problème, tout différent, est d'abord « de faire des affaires », en exploitant la bonne foi et le manque de connaissances techniques du public. Aussi, avec force bluff publicitaire sur la « précision » et la « stabilité » de ces appareils « conçus sur des principes nouveaux » (inconnus même du fabricant). Ces réalisations sont offertes à des prix alléchants.

Parmi tous les appareils présentés, il en est deux — le contrôleur et l'hétérodyne — qui sont indispensables à tous ; mais devant toutes les réalisations commerciales, l'embarras du choix persistes. Voici ce qu'il faut savoir à ce sujet :

Pour l'hétérodyne, deux points importants doivent être considérés sérieusement :

1° **La stabilité** en fréquences pendant la marche et dans le temps ne peut être obtenue qu'avec des circuits oscillateurs judicieusement étudiés ;

2° **L'atténuation.** On doit obtenir une onde de sortie de puissance très progressive, élevée au maximum de l'atténuateur, et absolument nulle au minimum de celui-ci. Pour cela, il est nécessaire d'annuler toutes les fuites. Dans une hétérodyne tous courants, celles-ci sont beaucoup plus élevées qu'en alternatif.

D'autres points secondaires ne sont pas négligeables : alimentation 110-220 V. sous 25 à 50 p/s, poids, volume, etc...

Le contrôleur, qui est très délicat dans sa construction, doit être, avant tout, précis. Cette qualité exige un galvanomètre à remise à zéro extérieure, et très bien étudié mécaniquement pour le pivotage et la rigidité de toutes les pièces fines. L'aimant à grande force coercitive en alliages spéciaux très stable dans le temps, est malheureusement très cher. Cette grande force permet d'avoir des spiraux énergiques, un couple de rappel élevé et un équipage mobile peu fragile. Un boîtier étanche est recommandé, car les limailles trouvent toujours le moyen d'arriver dans l'entrefer et de gêner ainsi la rotation de l'équipage mobile.

Viennent ensuite les éléments d'adaptation aux diverses sensibilités ; ce sont les résistances. Parmi celles-ci, distinguons :

1° Les résistances shunt pour la mesure des diverses intensités, bobinées en fil de constantan.

2° Les résistances série pour la mesure des diverses tensions et les résistances d'ohmmètre, capacimètre, etc..., du type à « couche de carbone », et étalonnée à 1 ou 0,5 %. Certains constructeurs peu consciencieux utilisent des résistances agglomérées qui ne peuvent être étalonnées avec précision : leur tolérance dans tous les cas (temps et température) ne peut descendre au-dessous de 10 % ; même si le constructeur a eu l'astuce ou l'audace de les limer, elles ne conservent pas leurs valeurs.

Le redresseur oxymétal doit être spécialement conçu pour l'utilisation en appareil de mesure ; de même, il faut des contacteurs très soignés et des potentiomètres de tarage bobinés, pour obtenir un ajustage très précis.

Lorsque les appareils fonctionnent avec piles, celles-ci doivent être, autant que possible, incorporées dans le boîtier, l'emploi d'un adaptateur s'avérant assez malaisé, surtout en déplacement.

Parmi toutes les réalisations commerciales, nous citerons l'Hétérodyne Vest-Pocket, déjà décrite dans le no 790, et le Contrôleur Vest-Pocket, appareil réunissant, sous un encombrement et un poids très réduits (650 grammes), toutes les qualités techniques et pratiques d'une réalisation minutieusement étudiée. Ce Contrôleur, que nous avons examiné intérieurement et en fonctionnement, effectue toutes les mesures avec précision en continu et alternatif, des tensions et intensités courantes en radio, et celles des résistances de 1 ohm à 5 mégohms. Cet appareil permet, en outre, le contrôle des condensateurs électrochimiques, des condensateurs au mica et au papier de 50 picofarads à 0.2 microfarad. Il est à noter le double boîtier étanche du galvanomètre à grandes échelles de lecture et les piles intérieures, interchangeables instantanément.

Chronique du DX

PÉRIODE: MOIS DE NOVEMBRE

ONT participé à cette chronique : F8AT, F8HL, F8NS, F8YZ, F3BR, F3HL, F3KH, F3OF, F3XY, F9BB, F9BI, F9KH, MM. Bocage, Miche, Veiller, Stadnikoff, I1VS.

28 Mc/s. — La propagation Ten est toujours excellente. Le matin, conditions favorables avec l'Océanie et l'Asie, entre 8 h. et 12 h. QSO faciles l'après-midi avec W et VE et ZS 5 et 6 Le 10 mètres permet le contact avec l'Afrique du Nord pour le DTNG avant midi et jusque vers 17 heures.

De nombreux QSO avec les districts W sont établis par F8HL, 3XY, 9KH, 3BR, 8AT, 9BB.

F3HL collectionne les ZL : ZL1HY, KN, 2MQ, BN, AT, LV, JY, BT, 3HC, BV, 4FR, auquel il ajoute VK6DD, J9ABX, 9ABK (Okinawa), J2AMA (Japon). F3XY en fait autant : VK6HN, VK6HM (12 h. 30) et OQ5BR, PY4RR, VU7BR.

F8HL nous signale, pour le DTNG, FA8IH (QSO) et FT4AE (QRK).

F3BR réussit à toucher VS6AC, de Hong-Kong, à 13 h. 25.

F9BB, très actif, nous envoie un excellent C.R. où, en dehors des W et VE, nous relevons : VS6AE, ZS2AL, CR9AG et UA1KAC.

14 Mc/s. — Conditions excellentes aussi, le soir et le matin. Toujours ZL et VK le matin, entre 7 h. et 9 h. Amérique du Nord et Amérique du Sud le soir. Les stations de ce dernier continent sont particulièrement nombreuses.

Afrique. — FQ3AT, dont nous signalons la présence dans la rubrique DTNG, a été contacté par F9BI et F8HL (22 h.). F8AT QSO SU1X (8 h. 30) et QRK VQ3HJP (18 h. 20). A signaler EDZ, station de l'Afrique Occid., station espagnole, en essai Grande activité des stations CN8, FA, FT, OQ5CA est également très actif.

Amérique du Nord. — Nombreux W, OX3BD, VO2RM, VE8BC (8 h.), Yukon par F3HL, en fone ; KZ5FS (4 h. 45), KL7IX (20 h. 15). QRK par F8AT.

Amérique du Sud. — Signalons que YV5AY, du Vénézuéla, parle français. PY4IE, CE3AG et LU9EV sont contactés par F8HL en cw. LU6DJ, PY2OE, LU8EN, QRK par F8AT, vers 21 h., en cw, PY1II, PY6AT, QSO.

Asie. — AR8AB, toujours actif, nous est signalé à plusieurs reprises.

F8AT QSO UG6WD (5 h. 50) ; QRK, VS7NX, VU2SJ en cw.

F3HL : VU2WW, VU2BF, VS2BU en fone.

Océanie. — F3AT, F8HL réalisent de nombreux VK et ZL de 6 h. à 11 h., et plus rares de 18 h. à 21 h.

QRK ou QSO en cw : W6DOK/KP4 (18 h. 50), VK7AJ, VK7TR (Tasmanie).

7 Mc/s. — Recrudescence de DX sur cette bande.

F3OF, en cw, contacte ZT6AX (Palestine) ; F9KH, en cw également, UH8AA (Asie) ; F8AT touche PY1LQ à 5 h. 30, toujours en cw. Enfin F8HL nous signale avoir contacté PY7AN, déjà indiqué.

A une question de plusieurs correspondants, nous répondrons que PX1C est une station de la République d'Andorre.

3,5 Mc/s. — F9KH réalise de beaux DX chaque matin en toute tranquillité, il contacte W1, W2, W3, W4.

De nombreux correspondants nous signalent la présence de plusieurs nouveaux F7 sur la bande 40 m. Nous n'avons reçu aucune communication officielle concernant la distribution de nouveaux indicatifs. F7 ; ceux-ci sont probablement des indicatifs « noirs ».

M. Miche : OK vos CR. Continuez.

F3BR : MD = Canal de Suez.

ZY = ? Ne s'agit-il pas plutôt de PY ?

Vos prochains C.R. pour le 20 décembre à F3RH, Champcueil

Nouvelles du D.T.N.G.

IL semble bien que quelques OM's ont répondu à l'appel lancé dans le dernier numéro du *J. des 8*. C... te, en effet, depuis quelques jours, une dizaine de nouvelles stations sur l'air. Bravo ! Que cet exemple soit suivi. Allons, derniers promus F9, vieux 3 et 8. tous au manipulateur ! Nous allons entamer le dernier mois de la compétition de notre excellent confrère *Radio R.E.F.* qu'elle soit un succès !

— F8HL nous demande de faire ressortir, pour certains OM's, la nécessité de faire les liaisons uniquement en cw :

« Remarquez que des liaisons amorcés en phonie comme je l'ai encore entendu au début de la semaine, ne sont pas le fait d'OM's qui cherchent à détourner le règlement. Je crois plutôt qu'il s'agit d'un manque d'information, d'une part, et d'un manque de compréhension du but recherché par les organisateurs du D.T.N.G. d'autre part. Il s'agit de « graphie »; donc, la fonie est exclue; mais le règlement n'a pas été assez explicite là-dessus, à mon sens. Fonons après le QSO cw si nous voulons, ou prenons éventuellement rendez-vous, cela est d'accord, mais pas de « code » en cw au milieu d'une liaison « fone »!... hi!... De cette manière, le D.T.N.G. n'offrirait pas de difficultés ».

— Aux usagers du VFO : quand vous venez de terminer un QSO et que votre correspondant enchaîne par un QRZ ou un CQ, pse décalez-vous légèrement, après vous êtes assuré que vous n'êtes pas, vous-même, appelé. Vous ne gênerez pas et ne serez pas gêné par le QSO suivant.

— Les 9 et 11 novembre, il semblait qu'une animation de bon augure du DTNG se manifestait. Quelques nouveaux sont apparus, ainsi que certaines stations qui, actives début octobre, étaient tombées ensuite dans le silence. Il fallait déchanter les jours suivants : on ne retrouvait plus que quelques acharnés, toujours les mêmes !

— Entendu sur l'air quelques fonistes qui « se disposent » à entreprendre le D.T.N.G. Bravo ! Mais beaucoup de ces OM's croient fermement que, suivant l'expression plusieurs fois entendue : « 40 départements, ce n'est pas la mer à boire ! » *(sic)*. Certes, si seulement 50 % des fonistes voulaient bien s'y mettre, ne serait-ce que pendant une quinzaine de jours, il ne faudrait à chacun que 4 à 5 jours ! Mais hélas, dans l'état actuel des choses, il en est tout autrement, et on ne tardera pas à s'en rendre compte.

— Phonistes, voudriez-vous éviter les longues parlotes entre 7.000 et 7.100 kc/s ? Cela faciliterait le travail des DTN gistes !

— Deux départements qui « rapportent » :

FQ3AT, de Fort Lamy, désire QSO pour D.T.N.G. sur 28.200 kc/s de 10 h. 30 à 11 h. 30 T.M.G. ; sur 14.100 kc/s, de 6 h. à 7 h. 30 T.M.G.

FE8AA sera bientôt sur 14 et 28 Mc/s.

Ça rapporte 25 points d'un coup !

— Les assidus du trafic recommandent l'emploi du 80 mètres, de 5 h. à 7 h. G.M.T. On y est comme chez soi...

— Avez-vous « doublé » tous vos QSO 7 Mc/s sur 3,5 Mc/s ?

— Pour l'Afrique du Nord sur 20 et 10 m., faites vos appels sous la forme CQ A.F.N.

— N'attendez pas la dernière semaine pour démarrer !

— N'oubliez pas que, même si vous n'obtenez pas le diplôme cette année, le report intégral des départements touchés peut être fait sur l'année prochaine, ainsi que 20 % des points obtenus (Art. 8 du Règlement) !

— FA8IH, avec 177 QSO le 5 décembre, et F3AI semblent être les leaders actuels.

F8EA - F3RH.

Notre cliché de couverture • UNE PERFORMANCE SENSATIONNELLE

DEPUIS plusieurs mois, il ne se passe pas de jour où l'on ne signale qu'un amateur a réalisé, sur 5 mètres, une liaison bilatérale à plusieurs centaines de kilomètres de distance... La théorie de la propagation « en vision directe » est quelque peu malmenée, mais cela n'empêche pas certains techniciens de continuer à l'enseigner aux jeunes ! Il est vrai que de nombreux exemples historiques sont là pour prouver qu'avant d'abandonner un raisonnement démenti formellement par l'expérience, les pontifes mettent parfois plusieurs années pour se rendre à l'évidence.

Ce qui s'applique à la propagation des ondes modulées en amplitude s'applique également aux émissions modulées en fréquence. Celles-ci se pratiquant nécessairement sur des fréquences supérieures à 30 mégahertz, il est généralement admis qu'une portée de quelques dizaines de kilomètres peut seule être escomptée dans des conditions normales. Et lorsqu'on signale qu'un amateur de Dijon reçoit confortablement les émissions expérimentales de la Radiodiffusion française de la Porte de Vanves, chacun s'extasie et pense qu'il s'agit d'un fait isolé... Aux U.S.A. aussi, lorsqu'un amateur obtient une écoute correcte à des portées de quelques centaines de kilomètres, cela semble fort méritoire. Eh bien ! nous avons maintenant la preuve que ces « performances » n'ont rien de phénoménal. En effet, nous apprenons qu'un amateur de Melbourne reçoit là-bas couramment non pas une, mais environ cent stations américaines à modulation de fréquence ! Quiconque veut bien se donner la peine d'évaluer la distance séparant les Etats Unis de l'Australie, doit reconnaître qu'il s'agit bien, cette fois, d'un record auquel le qualificatif « sensationnel » peut s'appliquer sans exagération.

Nous devons à l'extrême amabilité de M. Horne, attaché de presse à la Légation d'Australie, les quelques détails qui suivent :

L'amateur dont il est question est l'honorable M. Frank Graham, de Rosanna, qui a construit lui-même entièrement son récepteur. Notre photographie de couverture représente le sympathique recordman en contemplation devant son châssis.

Depuis septembre 1946, M. Graham a identifié deux cents stations yankees travaillant entre 30 et 40 mégahertz, plus de la moitié étant modulées en fréquence. Il est bon de signaler, à ce sujet, que beaucoup de signaux reçus concernent des messages de police, de pompiers, etc..., c'est-à-dire des stations travaillant avec une très faible puissance. Ce simple fait est tout à l'honneur de l'amateur ; mais, répétons-le, la théorie de la propagation en « vision directe » subit ainsi une sérieuse attaque ! Des comptes rendus détaillés ont été expédiés à bon nombre d'émetteurs, qui ont remercié chaleureusement l'intéressé.

Le récepteur de M. Graham est évidemment un super travaillant, à volonté, en simple ou double changeur de fréquence. Une lampe H.F. 6AK5 permet d'obtenir un gain appréciable sur les fréquences les plus élevées. Le poste comporte deux gammes : 22 à 40 et 40 à 55 Mc/s.

RECEPTION DES ONDES MODULEES EN AMPLITUDE

Deux cas sont à envisager : réception très sélective et réception musicale.

Dans le premier cas, un premier changement de fréquence est assuré par une modulatrice 954 associée à une oscillatrice 955. Le circuit plaque de la 954 est accordé sur 5 Mc/s (première M.F.) ; il attaque une 6J8 qui réalise un second changement de fréquence, et dont la plaque est accordée sur 455 kc/s.

L'amplification M.F. est confiée à deux 6SK7 en cascade, dont les transformateurs sont du type à quartz, de façon à obtenir une sélectivité en lame de couteau. Ensuite, le récepteur comporte une 6H6 détectrice et antifading, une 6SJ7 première B.F., une finale 6V6 ; la valve est une 5V4.

Dans le cas de la réception musicale à large bande, la 954 attaque directement la première 6SK7 sur 5 Mc/s ; les transformateurs accordés sur 455 455 kc/s et 5 Mc/s sont simplement montés en série, tant dans les circuits anodiques que dans les circuits de grilles.

RECEPTION DES ONDES MODULEES EN FREQUENCE

La M.F. doit, on le sait, travailler avec une largeur de bande étendue ; l'auteur parle de 40 kc/s, pour une moyenne fréquence de 5 Mc/s ; mais cette valeur n'a qu'une signification relative, puisque l'affaiblissement n'est pas précisé. Quoi qu'il en soit, les filtres à quartz sont hors de question ici, et le 6J8 n'est pas en service...

Les 6SK7 sont suivies de deux limiteuses 6SJ7, de la 6H6 discriminatrice (montage classique Seeley et Foster), d'une troisième 6SJ7 relevant le niveau des aiguës, d'une quatrième qui fait office d'amplificatrice de tension (de même qu'en modulation d'amplitude) ; enfin, comme précédemment, la lampe finale est une 6V6, et la valve une 5V4.

Ces quelques mots nous prouvent que les résultats exceptionnels obtenus par M. Graham n'ont exigé que l'emploi d'un matériel relativement réduit ; nous n'avons pas eu sous les yeux le schéma de principe de l'appareil ; toutefois, d'après ce qui précède, celui-ci peut se deviner assez aisément dans les grandes lignes...

Nous pensons que l'intérêt de cette information n'échappera pas aux lecteurs du Haut-Parleur, et nous remercions vivement à nouveau M. Horne d'avoir eu l'obligeance de nous en confier la primeur. Nous ne manquerons pas, le cas échéant, de publier d'autres détails qui seraient portés à notre connaissance.

Edouard JOUANNEAU.

Courrier Technique

M. R. Gesquière, à Trégunc (Finistère) nous pose diverses questions :

1o On m'a parlé d'un montage utilisant deux tubes 807 en push-pull avec 750 volts plaque et pouvant donner 100 watts modulés ; est-ce exact et pouvez-vous m'en donner le schéma ?

2o Dans un poste émetteur-récepteur, ne pourrait-on pas utiliser la partie BF du récepteur comme ampli modulateur ?

3o Peut-on utiliser une 5Z3 pour le redressement de 2 × 700 volts ?

4o Schéma de montage d'un EM4 sur un pont de mesure ?

5o Peut-on monter une 6F6 sur la plaque d'une 6L6 d'un push-pull, pour actionner un second haut-parleur ?

6o Peut-on remplacer la 6N7 dans un mélangeur micro pick-up ?

1 On peut parfaitement, en effet, réaliser un amplificateur BF avec deux tubes 807 en push-pull de sortie. Dans cet ordre d'idées, nous vous prions de vous reporter au schéma que nous avons donné dans le *J des 8* servi avec le H.-P. no 798, page 560, figure 3. En lieu et place des quatre lampes 6L6, vous monterez simplement deux 807, mais les tensions de travail seront à modifier comme suit :

Tension anodes : 750 volts; tension écrans : 300 volts ; tension négative de base de G1 : —32 volts ; le courant plaque est au repos, de 60 mA, et, en pointe, de 240 mA ; impédance de charge de plaque à plaque : 6.950 ohms. Dans de telles conditions de fonctionnement, et pour une attaque de grille de 0,2 watt (92 volts de grille à grille en pointe), on obtient une puissance modulée de 120 watts.

2o Dans un émetteur-récepteur, l'utilisation de la section BF du récepteur comme modulateur à l'émission se fait couramment, moyennant quelques commutations supplémentaires, évidemment.

3o Généralement non ! puisque les constructeurs indiquent comme tension maximum de plaque 2×500 volts

4o Pour vous établir votre schéma, il nous faudrait, avant tout, le schéma du pont de mesure en question ; s'agit-il d'un pont de Wheatstone ou d'un pont de Sauty ? En d'autres termes, les mesures sont-elles faites sous tension continue ou alternative ?

5o Vous pouvez très bien monter un second haut-parleur sans utiliser ce procédé: en agissant ainsi, vous risquez de déséquilibrer le push-pull ; d'autre part, la tension BF que vous enverrez sur la grille de la 6F6 ne sera pas du tout correcte et ne correspondra nullement à l'attaque normale de ce tube.

6o Cela peut se faire, mais les sorties sur le culot ne sont pas identiques ; de plus, le tube 6SN7, double triode, correspond plus exactement à deux tubes 6J5.

R. A. R. R.

●

M. J. Long, à Saint-Maximin (Var) nous demande les caractéristiques des transformateurs T1 et T2 du transceiver décrit dans le J. des 8, H.-P. numéro 799.

Les caractéristiques de ces transfos BF sont données dans le texte. Ils sont un peu spéciaux, évidemment, mais on tourne la difficulté en choisissant des transformateurs BF ordinaires de rapport 1 et ayant de l'espace libre dans les fenêtres de logement du fil ; puis on bobine, pardessus, l'enroulement supplémentaire, selon indications données.

R. A. R. R.

●

M. L. Simiand, à Lyon (Ve) nous demande sur quelles longueurs d'onde on peut capter les émissions chinoises, et quel genre de récepteur il est nécessaire de disposer dans ce but.

Après consultation du tableau des émetteurs mondiaux, nous relevons les quatre émetteurs suivants :

1° Tchoung King XGOY 11.900 kc/s (25,22 m.); Tchoung King XGOY 9.646 kc/s (31,10 mètres) ; 3° Shanghaï XGRS 11.690 kc/s (25,66 m.) ; Kwei-Yang XPXA 7.010 kc/s (42,78 mètres).

Malheureusement, aucune indication de puissance, d'horaire ne sont données ; de toutes façons, il est très certainement nécessaire de disposer d'un récepteur ondes courtes très sensible avec étage haute fréquence (genre récepteur professionnel de trafic).

R. A. R. R.

●

M. C. Vincent, à Bordeaux. Au sujet du générateur 5 - 3.000 mètres décrit dans le H.-P. no 786, peut-on utiliser un CV de 0,5/1.000 (500 pF) ?

Cette transformation peut se faire ; mais si vous voulez couvrir tout de même toute l'étendue de 5 à 3.000 mètres sans trous, il vous faudra envisager vraisemblablement plus de 5 gammes. Pour faire le calcul des bobinages d'une façon exacte, il faut connaître la valeur de la capacité résiduelle du condensateur variable, ajoutée aux capacités parasites du câblage et du commutateur de gammes.

Vous pouvez calculer vous-même, la bande couverte par vos selfs, en connaissant les éléments indiqués ci-dessus, par la formule :

$$F = \sqrt{\frac{253,28 \times 10^6}{L.C.}}$$

en prenant tour à tour pour C la capacité maximum et la capacité minimum ; dans cette formule, L est exprimée en µH, C en pF et F en kc/s.

R. A. R. R.

●

M. Duchemin, à Pierregot, nous pose diverses questions au sujet de plusieurs montages super-réaction.

Ami lecteur, nous vous conseillons d'abandonner vos idées de montages de récepteurs et transceivers avec vos bigrilles B9 et MX25, sous une tension anodique de 4,5 V ! *Sur 58 Mc/s*, vous risqueriez fort de perdre votre temps !

R. A. R. R.

M. Nilwatt, à La Flèche, nous demande :

1° Caractéristiques des selfs pour un pilote 6V6. Circuit pilote et circuit anode sur 80, 40, 20, et 10 m.

2° Est-il possible de brancher le poste DR TO 802 construit uniquement avec la détectrice et la 6C5, sur un ampli BF comprenant une 6J7 et une 6V6 ?

3° Peut-on, d'autre part, en construisant ce poste, utiliser en tous courants une 6V6 au lieu d'une 25L6 ?

4° Pouvez-vous m'indiquer si le bloc de bobinages est le même que le bobinage 802 mis en vente par Cirque-Radio ?

1) Afin d'avoir une bonne stabilité du montage ECO, il est nécessaire de doubler dans la plaque. En partant d'un bobinage cathode 80 m., vous obtiendrez du 40 à la sortie. Pour fonctionner sur 20 et 10 m., il vous faudra adjoindre des étages doubleurs.

L1 : *Gamme 80 m.*, 45 spires de fil sur 8/10 ; longueur du bobinage : 9 cm., sur mandrin de 40 mm. de diamètre.

Prise à la 36e spire à partir de la grille (avec CV : 200 pF).

L2 : *Gamme 80 m.:* 40 spires jointives 10/10 émaillé, sur mandrin de 40 mm. de diamètre.

Gamme 40 m.: 20 spires 10/10 émaillé ; longueur du bobinage : 4 cm., mandrin de 40 mm. de diamètre (avec CV 100 pF).

2) Oui.
3) Non.
4) Non.

F. H.

●

M. Jean Ringot, à Boulogne-sur-Mer, ayant un récepteur 0V2, désire monter un superhétérodyne en utilisant au maximum le matériel provenant du récepteur précédent, et nous demande schéma correspondant à ce désir.

Vous trouverez dans l'ouvrage de F3RH et F3XY « La réception O. C. et l'émission d'amateur à la portée de tous », un schéma qui vous donnera entière satisfaction. Cet ouvrage va sortir prochainement.

F. H.

●

M. G. Brochier, à Grenoble, désire monter le récepteur 0V2 décrit dans le n° 778 et nous demande quelques renseignements supplémentaires.

1° Y a-t-il intérêt à remplacer la pentode EF6 par une autre, type 6J7, 6K7 ? Quelle est la lampe qui donne les meilleurs résultats ?

2° Quelle est la résistance de la self de filtrage ?

1) Toutes ces lampes donnent sensiblement les mêmes résultats.

AVIS
TRÈS IMPORTANT

1° Devant l'abondance des demandes, nous avons décidé de réserver EXCLUSIVEMENT A NOS ABONNES *les colonnes de la rubrique « Courrier technique ». Joindre* OBLIGATOIREMENT *la dernière bande au questionnaire.*

2° Chaque demande de schéma ou de plan doit être accompagnée de deux enveloppes timbrées portant l'adresse de l'intéressé. Tous nos lecteurs peuvent bénéficier de ce service.

3° Rappelons que, depuis le 1er octobre, nous ne répondons plus par lettres individuelles.

4° Toute la correspondance doit être adressée au Service Technique, 25, rue Louis-le-Grand, Paris (2e).

— s'il est possible de remplacer, dans le DR TO 802, les lampes prescrites, par des RV 12 P. 2000, dont une serait montée en triode pour la 6C5.

Il est certainement possible d'adapter ce montage aux RV12 P. 2.000. Il n'y a aucun changement à apporter dans le schéma. Seules, les valeurs de résistances seront modifiées pour rester dans les caractéristiques d'utilisation de ces lampes, caractéristiques que notre journal a déjà publiées. Il sera nécessaire d'avoir une source haute tension de 200 à 220 volts.

Les condensateurs 10.000 pF pourront être au papier.

F. H.

●

M. Charles Duvault, à Lyon, nous soumet le schéma d'un super équipé des tubes ECH3, EBF2 et EL3N et nous demande d'où peut provenir le manque de puissance de son récepteur. En touchant la grille de commande de l'ECH3, la réception augmente sensiblement sur les postes locaux ; le réglage de l'accord P.O. ne semble provoquer aucune variation.

Le schéma de votre récepteur est correct, mais nous vous conseillons d'effectuer les modifications suivantes :

1°) Assurer la liaison enroulement plaque oscillatrice-plaque oscillatrice par un condensateur de 50 pF.

2°) Remplacer le condensateur de 10.000 cm. entre plaque et cathode de votre EL3N par un condensateur de 5.000 cm., ou mettre en série avec le condensateur de 10.000 cm. et la masse un potentiomètre monté en résistance variable, de façon à former une commande de timbre. Nous vous rappelons que l'impédance de votre transfo de sortie doit être de 7.000 ohms.

3°) Aligner correctement vos circuits en commençant par les transformateurs MF.

4° Si, après avoir effectué les modifications et réglages indiqués, la puissance est insuffisante, vous pouvez essayer de monter l'EBF2 en « réflex », en vous inspirant du « super Rexo IV », dont la description a été donnée dans le H.P. n° 803. L'EBF2 servira ainsi de préamplificatrice BF, dont votre récepteur est dépourvu.

H.F.

●

M. Henri Herrel à Schiltigheim (Bas-Rhin) nous demande par quels types de tubes plus courants il pourrait remplacer la série EBF11, ECH11, ECL11, EF11.

L'EBF11 peut être remplacé par l'EBF2, l'ECH11 par l'ECH3, l'EF11 par l'EF9, en modifiant, pour ce dernier tube, les valeurs de la polarisation et de la tension d'écran. Le tube ECL11 est une triode tétrode dont la partie triode sert de préamplificatrice BF et la partie tétrode de BF finale. Vous pouvez remplacer la partie triode de ce tube par un 6C5 et la partie tétrode par un EL3N, dont les caractéristiques sont à peu près semblables.

H.F.

●

Ayant monté un récepteur équipé des lampes « miniatures » 1R5, 1T4, 1S5 et 3S4, je vous serais reconnaissant de m'indiquer si les diverses valeurs du schéma sont correctes. D'où peut provenir la perte de puissance que j'ai constatée après une quinzaine de jours de fonctionnement ?

Comment monter une deuxième lampe MF1T4 en parallèle sur la première ?

M. Michel VATIN, à Villiers-le-Bel (S.-et-O.)

Vous avez oublié, sur votre schéma, de relier à la masse l'extrémité inférieure du bobinage de grille oscillatrice de la 1R5, mais cette erreur nous paraît due à une faute d'inattention. Une H.T. de 103 volts est plus que suffisante pour le tube 3S4. D'autre part, l'alimentation de l'écran du tube 1S5 se fait par une résistance série de 3 MΩ, et la charge de plaque de la partie pentode de ce tube est alors de 1 MΩ. Une résistance de 800 Ω placée entre le -HT et la masse suffit pour polariser la grille de la lampe finale, qui doit être reliée au -HT par une résistance de 500 kΩ et une cellule de découplage.

Vous pouvez monter deux tubes 1T4 en parallèle, comme sur certain récepteurs du commerce. Il suffira de relier les électrodes de même nom. La résistance interne des deux tubes en parallèle ne sera pas trop faible, et vous gagnerez en amplification.

●

M. René Schwartz, de Haguenau (Bas-Rhin) nous fait part de quelques remarques au sujet d'un livre consacré à l'émission O.C.

Il ne nous appartient pas, personnellement, de critiquer cet ouvrage, et nous vous prions de vous mettre en relation directement avec l'auteur, en écrivant à l'éditeur.

R. A. R. R.

●

M. Garaud Lucien, à Marseille, nous demande :

1°) Quels procédés emploie-t-on pour diriger des ondes courtes ou ultra-courtes ?

2°) Peut-on construire un appareil pouvant émetre des rayons X ?

3°) Qu'appelle-t-on ondes électro-magnétiques ?

1° En émission dirigée, tout réside dans l'antenne ; plusieurs moyens sont employés, qu'ils serait trop long de développer ici, à savoir : antennes-rideaux ; antennes-carreaux ; rotary-beam ; réflecteurs paraboliques, etc.

2°) Si vous possédez un transformateur élévateur à très haute tension, une soupape de redressement et un tube de Crookes, ou une ampoule radiogène Pilon, etc... vous

avez le matériel nécessaire à la production des rayons X !

3°) Mais tout bonnement, nos ondes de T.S.F., ou ondes hertziennes.

R. A. R. R.

●

M. Jean P..., à Périgueux, nous soumet le schéma d'un pilote ECO 6V6 et nous pose diverses questions à ce sujet:

a) Puissance HF développée ?

b) Une 6V6 triode, comme amplificatrice finale BF, peut-elle moduler correctement la 6V6 pilote par l'écran ?

c) Quels sont la consommation de la 6V6 en triode et la valeur de la résistance de cathode ?

d) Même question pour une 6F6 en triode.

a) Votre schéma est correct; mais persuadez-vous bien qu'un pilote, par lui-même, ne constitue pas un *émetteur* piloté ! Aussi nous vous déconseillons d'essayer la modulation de ce seul pilote ; vous n'obtiendriez qu'une vague modulation de fréquence bien imprécise (surtout par la modulation écran). Autre procédé : envisager un pilotage par quartz ; et ainsi, la stabilité arrive à être maintenue malgré tout.

Si vous voulez que la vie de votre tube 6V6 ne soit pas trop écourtée, n'appliquez que 250 volts à l'écran et 300 volts à l'anode ! La puissance HF disponible à la sortie d'un tel pilote est environ de 3 à 4 watts.

b) Une 6V6 triode peut suffire pour moduler l'écran, mais voyez ce que nous venons de dire précédemment. Encore faut-il faire précéder cette 6V6 d'un tube genre 6K5 ou 6F5.

c) Courant anode 40 mA ; Résistance cathode : 400 ohms.

d) Courant anode : 31 mA ; résistance cathode : 640 ohms.

R. A. R. R.

●

M. J. Dousche, à Serémange (Moselle) nous demande le schéma d'un émetteur ECO-4.654 + 1.624 FD + 1.624 push-pull PA. Quelles sont les caractéristiques exactes de la 1.624 ? Quelle puissance BF faut-il pour moduler le PA dans la grille ?

Veuillez m'envoyer une enveloppe timbrée à votre adresse par l'intermédiaire du H.-P., afin que je vous fasse connaître le tarif d'établissement du schéma d'un tel émetteur.

Caractéristiques du tube 1.624 :

Chauffage 2,5V-2 A.

En classe C télégraphie :

Tension anode : 600 V ; tension écran 300 V ; tension grille de base : —60 V ; courant anodique : 90 mA ; courant HF sur grille de commande: écran : 10 mA ; excitation 0,43 W; courant G1 : 5 mA ; dissipation plaque maximum: 25 W ; puissance output approximative : 35 W ; fréquence limite d'utilisation: 60 Mc/s

Nous supposons qu'il s'agit de la grille de commande sur laquelle serait appliquée la modulation ; dans ce cas, il s'agit d'une modulation en rendement et non en puissance ; en d'autres termes, ce sont des volts BF qu'il faut et non des watts. Revoir détails et calculs, dans les *J des 8* servis avec les H.-P. n°s 787 et suivants.

●

M. Taddéi Armand, à Avignon, nous pose différentes questions sur un projet d'émetteur radiotélégraphique et sur la modulation de la porteuse à fréquence musicale.

Une fois de plus, amis lecteurs (au pluriel, car la question revient souvent à nos yeux !), le montage Mesny n'est pas un montage piloté et ne saurait répondre, de ce fait, aux exigences, justifiées d'ailleurs, de l'administration des P.T.T.

D'autre part, la télégraphie « amateur » doit être faite en « entretenues pures »... c'est le règlement ! Il n'est donc pas question de moduler la porteuse à une fréquence musicale quelconque.

●

M. Giacosa, de Thiers (Puy-de-Dôme), nous demande divers renseignements sur un émetteur pour télécommande.

Vous pouvez utiliser un émetteur montage auto-oscillateur Hartley dans une bande UHF ; l'importance du tube oscillateur et son alimentation sont évidemment fonction de la puissance nécessaire. Vous pouvez effectivement obtenir plusieurs fréquences d'émission en imaginant divers condensateurs ajustables à air connectés tour à tour par un commutateur d'excellente qualité (contacts parfaits et galette stéatite, par exemple). Evidemment, dans ce montage simple, il n'est pas question de pilotage, et la stabilité en fréquence devra être assurée par la stabilisation des tensions d'alimentation, blindage effectif, montage en coffret métallique, etc.

D'autre part, votre idée de huit longueurs d'onde distantes de 25 cm. et s'échelonnant de 4,75 à 6,50 m. ne saurait être retenue, car les émetteurs de télécommande sont soumis à la même réglementation que les autres, et doivent transmettre dans les limites des bandes « amateurs ». Il vous faut donc aussi un indicatif officiel délivré par l'administration des P.T.T.

Enfin, nous ne comprenons pas très bien l'emploi d'un modulateur pour votre télécommande ? !

R. A. R. R.

LA CONSTRUCTION
DU LABORATOIRE CENTRAL DES INDUSTRIES ÉLECTRIQUES s'achève

PARIS possédera au printemps prochain le plus beau laboratoire d'électricité et de Radio qu'on puisse imaginer. Et aussi le plus vaste. Il pourra s'en enorgueillir, au même titre que Turin du Laboratoire Carlo Felice et Arnhem de son Centre électrotechnique.

SUR LE PLATEAU DE CHATILLON

Prenez la route de Châtillon, nous avait-on dit, et montez sur le plateau de Malabry. Là, contigu au fort du même nom, sur lequel se dresse déjà la forêt de pylônes rouges et blancs des stations radioélectriques d'Air-France, vous verrez un vaste immeuble en construction : c'est le nouveau laboratoire.

Il a fière allure avec son corps principal flanqué de deux grandes ailes est-ouest, éclairées par des centaines de fenêtres : sous-sol, rez-de-chaussée et quatre étages. Une terrasse d'où l'on découvre les Bois de Clamart et de Verrières, la Vallée de la Bièvre et celle de l'Yvette : splendide panorama.

UN CENTRE DE LABORATOIRES

En fait, c'est un centre considérable de laboratoires d'essais et de contrôles pour toutes les industries électriques et radioélectriques : gros matériel, gros et petit appareillage, machines, moteurs et générateurs, transformateurs, disjoncteurs, lignes et câbles, isolateurs, lampes, photométrie, éclairagisme, électroacoustique, téléphonie, radio et télévision. Tout est prévu, pour la haute et basse tension, le continu et l'alternatif, le monophasé et le polyphasé, le courant fort et le courant faible.

Au sous-sol, les salles de machines, groupes, accumulateurs, transformateurs, redresseurs et générateurs. Dans les étages, les salles de recherches sur les matériaux conducteurs, diélectriques, magnétiques, les salles d'essais des matériels les plus divers.

LABORATOIRES DE RADIO

Les laboratoires de radioélectricité occupent tout le troisième étage de l'aile méridionale, bien placés face au bois de Verrières. Ils comporteront des salles d'essais des récepteurs, notamment pour vérification des prototypes du label intérieur et du label à l'exportation, ainsi que des salles d'essais de toutes les sortes de pièces détachées, sans compter des cabines blindées constituées par une double épaisseur de tôle de zinc, avec portes et fenêtres en treillage de cuivre, et de nombreux bureaux pour les ingénieurs.

Le bâtiment principal comporte, au fond de la cour-jardin, un vaste hall de réunions, une bibliothèque et les bureaux de l'administration.

On aura une idée de l'importance de l'œuvre rien que par les quelques chiffres suivants : un terrain de 13 hectares, un bâtiment ayant plus de 80 m. dans la plus grande dimension, 15.000 m2 de surface couverte, plus de 1.000 fenêtres et baies.

Tout est prévu pour les essais les plus compliqués et les plus variés. Il y a même un générateur de 4 millions de volts ! Electricité de France y fera faire ses essais de haute et basse tension sur tout l'appareillage de la distribution électrique : transformateurs, disjoncteurs et autres.

En ce qui concerne la radio, le laboratoire sera doté des méthodes de mesure les plus modernes et des appareils les plus perfectionnés. C'est l'avantage de la dernière heure !

Sachons gré aux animateurs de ce bel ouvrage d'avoir fait preuve de ténacité pour le faire aboutir à bon port. En ce domaine, au moins, il est dit que la France ne sera pas en retard et qu'elle pourra s'aligner à égalité avec les grandes nations.

M. W.



75 fr. la ligne de 33 lettres, signes ou espaces

Nous prions nos annonciers de bien vouloir noter que le montant des petites annonces doit être obligatoirement joint au texte envoyé, le tout devant être adressé à la Société Auxiliaire de Publicité, 142, rue Montmartre, Paris (2e). C.C.P. Paris 3793-60.

Pour les réponses domiciliées au Journal, adresser 20 fr. supplémentaires pour frais de timbres. —

Divers

Pour Constructeurs, à lettre lue
CHASSIS
6/7 lampes, par 10 : 110 fr.
Prix par quantité
Trois autres modèles de 86 à 105 fr.
L. B. RADIO,
LE LUDE (Sarthe)

Ventes. Achats Échanges

Vds lot pièc. divers., lamp. nouv. et anc. C.V. 2 et 3 cages, cap. filt, châssis 5 l., etc. HP bloc, A.C. T.O. JORDAN, 1, r. St-Pierre, Rosny-s-Bois (Seine).

A VENDRE :
Lampes anc. mod., matériel divers. Prix intér. Liste détaillée contre enveloppe timbrée à votre adresse. Ensemble radio-contrôle neuf sur rack. compr. bloc secteur., alim. cont., h.p. univers. Valeur : 35.000. Soldé : 27.000. LABO JACKY, 31, rue de Paris, Villeneuve-Saint-Georges (Seine-et-Oise).

A VENDRE : pour coupures courant dans Administration, groupe électrogène CLM 8CV., génératrice Thomson-Houston, 115 V. — 25 A., Batterie d'accumulat. TUDOR, 115 A-h. Tableau de charge et tous access. S'adress. à M. Didier PETYT, 8, r. de la Michodière, Paris (2e).

Vds appar. mesures et mat. radio. Ecrire au Journal.

Vds châssis postes miniatures portatifs à piles, prêts à câbler. LEFEBVRE, 60. Chaussée-d'Antin. Paris (9e).

Cherc. lampe DCH21. H. DAREL, St-Pierre-la-Rivière (Orne).

A v. c. neuf : 8.000 fr. Poste T.S.F. Philips, 5 l., alt., ébén. bak. mod., tr. musical fon. 39, a servi 3 mois. Ach. : 6A5, 6B4, 6A3, 5Z4, 83V. Vds ou éch. : lamp. bat. 4V. et sect. 2, 4 et 6,3 V neuves. BOULANGER, Radio, 5, Bd Charonne. Paris (11e). 4e ét. T.P.R.

Vds cause div., tr. b. fonds radio, av. lubo. ult. mod. (const. revente), élect., lustr., avec appartement tout confort. Région très riche, gros client. Ecrire au journal.

Rech. 6AC7 - ach. ou éch. ctre PC 1/75 EF50. Ecrire au journal, qui transmettra.

Le Directeur-Gérant :
J.-G. POINCIGNON.



S.P.I., 7, rue du Sergent-Blandan, Issy-les-Moulineaux

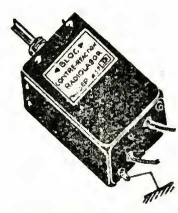
CES PRIX S'ENTENDENT NETS DE TOUTE BAISSE

AVIS IMPORTANT Les circonstances actuelles et l'instabilité des prix ne nous permettent pas l'Edition de notre tarif complet. Au cas où sur notre publicité, VOUS NE TROUVERIEZ PAS L'ARTICLE DESIRE, faites-vous part de vos désirs, ET NOUS VOUS DONNERONS SATISFACTION, AU MEILLEUR PRIX, PAR RETOUR... Toutes ces marchandises sont NEUVES et ABSOLUMENT GARANTIES, avec facilité d'échange en cas de non convenance. Nous disposons de toutes les pièces nécessaires pour toutes les réalisations, anciennes et modernes. De plus, nos SERVICES TECHNIQUES SONT A VOTRE ENTIERE DISPOSITION.

ATTENTION ! A CES PRIX, AJOUTER LES FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE + TAXE LOCALE 2 %

« L'ELECTROTEST »
LE VERIFICATEUR UNIVERSEL. 29 possibilités d'utilisation. Vérification du secteur 110-220-380 volts en continu et alternatif. Recherche des pôles positifs. Fréquences. Essais des isolements. Essais des bougies. Vérification des postes radio, et plusieurs autres mesures 700
Notice contre 10 francs en timbres

BLOC CONTRE-REACTION



Ce bloc réunit tous les éléments susceptibles d'améliorer sensiblement la qualité de reproduction musicale de vos récepteurs. Volume peu encombrant, s'adaptant aux châssis standards dans un seul blindage. Le bloc est livré avec schéma de branchement. Prix 445

BOBINAGES

POUR MONOLAMPE tous courants P.O.-G.O à réaction, par potentiomètre. Montage facile, livré avec schéma complet de montage.......... 90

BOBINAGE à galène, noyau de fer magnétique monté sur plaquette. Montage facile 57

BOBINAGE POUR DETECTRICE A REACTION, monté sur contact à noyau de fer. Permet plusieurs montages monolampe, poste à galène, 2 et 3 lampes avec P.O-G.O.-O.C. 390

NOTRE FAMEUX BOBINAGE BTH, 3 gammes, 472 kcs réglables par noyaux. Fil de Litz, 6 inductances. Livré avec 2 M.F. Prix 1.085

BOBINAGE pour poste miniature super P.O.-G.O.-O.C. encombrement réduit, comprenant 6 circuits réglables par noyaux de fer. Livré avec 2 M.F petit modèle de 35 mm. pot fermé d'une conception nouvelle et rationnelle.
Livré avec schéma de branchement. 1.025

BOBINAGE BRUNET 4 gammes dont 2 OC., 1 P.O. et G.O 1.635

BOBINAGE 6 gammes B.E. comprenant 1 P.O., 1 G.O. et 4 gammes O.C., grande facilité de réglage, repérage précis et aisé.
Gammes couvertes : O.C. 1 de 37 à 51 m., O.C. 2 de 29 à 37 m., O.C. 3 de 22 à 29 m., O.C. 4 de 11 à 22 mètres. Livré avec 2 M.F. à noyaux de fer réglages et schéma de branchement bien explicatifs. L'ensemble 1.550

BLOC GAMMA. Modèle spécial 9 gammes, dont 6 étalées, avec position P.U. Ce bloc dispose des gammes suivantes. 6 gammes étalées : 16-19-25-31-41-49 mètres. 1 gamme O.C. normale de 18 à 50 mètres. 1 gamme P.O. normale de 187 à 576. 1 gamme G.O. normale de 967 à 2.000 mètres. Ce bloc est livré avec son C.V. spécial, son cadran avec glace 9 gammes. L'ensemble avec schéma explicatif de montage 4.300



ENSEMBLE TOURNE-DISQUES sur platine avec arrêt automatique.
Bras de pick-up haute fidélité. 110-220 volts. Prix de l'ensemble 4.750



MALLETTE TOURNE-DISQUES AVEC AMPLI (portatif) 7 watts 110-220 volts avec H.P. 24 cm. aimant permanent placé dans le couvercle. Prise de micro contre-réaction. Dimensions 420×380×250. Poids 14 kg. Prix .. 19.400

REDRESSEURS X15 pour récepteurs T.S.F. TOUS COURANTS remplace les valves 25Z6-25Z5-CY1-CY2, 150 milliampères. Robustesse à toute épreuve. 405

REDRESSEUR Y15 pour petits postes récepteurs tous courants. Prévue pour un débit ne devant pas dépasser 50 milliampères 390

LES COUPURES DE COURANT VAINCUES par l'appareil à souder à basse tension. Outil perfectionné fonctionnant sur 6 volts. Bobine soudure intérieure interchangeable. Utile et pratique. Livré avec notice d'emploi. Prix de lancement. 1.980

LAMPES

TYPES LES PLUS COURANTS

5Y3G - AZ1 - 1882	214
80 - 506 - 5Y3GB - 1883	264
6M7 - 1561	287
6AF7 - 6K7 - 6Q7 - 6V6	329
25Z6 - 56 - 27 - 76	357
6F5 - 6F6 - 6H8 - 6J7 - 25L6 - 42 - EZ4	386
6A7 - 6A8 - 6E8 - 43 - 47	415
2A6 - 6C5 - 6C6 - 6D6 - 25Z5 - 55 - 57 - 58 - 75 - 77 - 78 - 85	443
2A7 - 25A6	472
6G5	501
5Z3	529
2B7 - 6B7 - 6B8	558
6F7 - 89	601
6L6 - 6L7	659

Série rouge européenne, PRIX SUR DEMANDE
PRIX SPECIAUX PAR 25 - 50 - 100 LAMPES

Toutes nos lampes sont garanties 3 mois

LAMPEMETRE SPECIAL POUR LE DEPANNAGE A DOMICILE

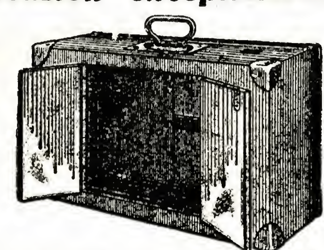


Révèle l'état mécanique du filament. Contrôle séparément chaque électrode. Décèle les courts-circuits. Mesure l'émission cathodique. Indique l'isolement filament cathode. Comporte tous les supports de lampes y compris les supports américains, loctal et gland.
Ne pèse que 950 grammes. Fonctionne sur courants continu et alternatif, 25 ou 50 périodes sous 110 ou 220 volts. Livré avec notice d'emploi. 3.635

CONTROLEUR UNIVERSEL

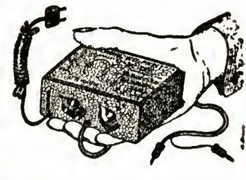
Appareil pour la radio et l'industrie offrant les possibilités suivantes : Sensibilités. Volts : 3-15 v. Circuit basse tension, contrôle des batteries d'accus. Tension de polarisation et d'électrolyse. 150 mA-300 v. Contrôle des tensions de réseaux. Forces électromotrices des générateurs et alternateurs. 740 v. Tensions anodiques et tensions de claquage Ampères 3-15-150-600 mA. Courants grilles et plaque d'enclenchement des relais, circuits téléphoniques, etc. L5-7-SA. Mesures industrielles. Principales caractéristiques des moteurs. Précision : courant continu 1,5 % du maximum de l'échelle : courant alternatif 2 à 4 %. Prix 6.594

Occasion exceptionnelle !



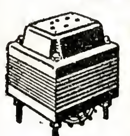
VALISE PORTABLE bois supra-léger, convenant à multiples usages. Pour postes batteries ou secteur. Boîte outillage. Appareils de mesure et plusieurs autres utilités. Avec 2 portes ressorts automatiques. Derrière s'ouvrant par charnière. Angles renforcés. Dim. ext. : 450×310×185 m/m. Prix avec poignée. Pris en magasin 175
Expédition en province, port en plus.

UNE NOUVELLE CREATION !..
L'HETERODYNE « WEST-POCKET »



Appareil de mesures SERIEUX, PRECIS, TRANSPORTABLE, étudié pour le réglage FACILE et RAPIDE de tous postes en tous lieux. Oscille sur 14 fréquences ETALON et les alignements obtenus sont rigoureusement exacts. Possède un VERITABLE ATTENUATEUR permettant d'effectuer, avec précision, à toutes les fréquences, les réglages les plus délicats. Appareil puissant, entièrement blindé, fonctionne sur réseaux alternatifs 110 et 220 volts, avec une consommation de 3 w. Livré avec notice d'emploi 4.500

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION



enroulements fil de cuivre 50 périodes
6V3, 80 millis 827
Modèle 120 millis 1.250

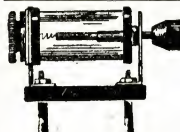
SELFS DE FILTRAGE
200 ohms 135
1.000 ohms à 1.200 ohms gros débit.
Prix 510
1.500 ohms à 1.800 ohms 510

SURVOLTEUR DÉVOLTEUR
LE REGULATEUR DES TENSIONS



En coffret métallique avec voltmètre et tension réglable jusqu'à 1 ampère.
Modèle 110 volts 1.650
Modèle 220 volts 1.775

COFFRET CONTENANT TOUTES LES PIECES DETACHEES POUR CONSTRUIRE UN POSTE A GALENE. Réalisation très simple. Fixation par vis Livré avec un écouteur et plan de câblage 525



DETECTEUR A GALENE sous verre. Très sensible .. 104



CASQUE DEUX ECOUTEURS avec cordon 2.000 ohms. éger et sensible .. 550

ECOUTEUR de grande qualité, pour poste à galène avec cordon 2.000 ohms. Prix 275

CLES A TUBE. Jeu de 4 clés avec manche. Robustes 5, 6, 7, 8 mm. 335

BOUCHONS DEVOLTEURS, qualité supérieure pour 110/220 volts 87

PERFORATEUR. Outil indispensable aux radioélectriciens. Permet de découper des trous de 20, 30, 38 mm. de diamètre dans de la tôle d'acier ou d'aluminium d'une conception mécanique parfaite.
Modèle à choc complet 870
Modèle à vis complet 1.080

CONDENSATEURS

CONDENSATEURS FIXES :

Jusqu'à 5.000 cm.	9	Jusqu'à 10.000 cm.	13
— 20.000 cm.	13.50	— 50.000 cm.	15
0,1 MF	20	0,25 MF	28
0,6 MF	43	1 MF	59

CONDENSATEURS MICA :

100 cm.	7.70	501 à 1.000..	13.90
100 à 200	8.70	2.000 cm.	20
201 à 300	9.60	3.000 cm.	25
301 à 500..	11.30	4.000 cm.	35

CONDENSATEURS ALU

1 fois 8 mf. 600 volts	90
1 fois 16 mf. 600 volts	125
1 fois 25 mf. 200 volts	85
1 fois 50 mf. 200 volts	90

Une révolution dans l'utilisation de la radio
« MINUVOX », Le Réveil Musical, peut s'adapter sur votre récepteur pour votre réveil le matin : coupera et rétablira automatiquement l'émission de votre récepteur et pour multiples usages commerciaux, ménagers, etc... .. 1.990

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160 Rue MONTMARTRE-PARIS OUVERT TOUS LES JOURS, SAUF DIMANCHE ET LUNDI, DE 8 H. 30 à 12 H. ET DE 14 H. à 18 H. 30

Expéditions immédiates contre mandat à la Commande . C. C. P. Paris 443.39

ATTENTION ! AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT